32101 064481243

Digitized by Google

5902
718
v.2

Library of

Princeton University.

Digitized by Google

5902
.718
v.2

Library of

Princeton University.

Digitized by Google

Pierer's

Jahrbücher

der

Wissenschaften, Künste und Gewerbe.

Ergänzungswerk

zu sämmtlichen Auflagen

des

Universal-Lexikon

Zweiter Band.

Altenburg,

Verlagshandlung H. A. Pierer.

1869.

Digitized by Google

Digitized by Google

I. Theologie und Kirchenwesen.

I. Die Protestantische Kirche.

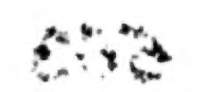
Die Theologie als Wissenschaft fand in den letzten sechs Jahren auf n ihren Gebieten namhafte Vertreter, welche irgend eine Disciplin mit Ernst und hrsamkeit durchforschten und die Literatur durch eine werthvolle Gabe bereicherten. den biblischen Text zu berichtigen und festzustellen, wurden nicht nur die er bekannten Handschriften aufs Neue geprüft, wie z. B. von Phil. Buttmann 62) der Versuch gemacht ward auf Grund des von Angelo Mai herausgegebenen ängen Vaticanischen Codex einen echten vaticanischen Text zu liefern; sondern diese beiten erhielten auch eine weit reichende Anregung durch die neue Handschrift, welche chendorf 1859 im St. Katharinen-Kloster beim Berge Sinai (Codex Sinaiticus) fand. Dieselbe enthielt neben einer großen Zahl alttestamentlichen Schriften das ganze Neue Testament nebst dem Briefe des Barnabas und dem Pastor des Hermas, stammte nach der Ansicht des Herausgebers aus dem 4. Jahrhundert und nahm deß- lb den sämmtlichen Handschriften gegenüber eine hervorragende Stellung ein, deren hen weder durch die Behauptung des als literarischen Falsarius berüchtigten chen Konst. Simonides, er habe selbst auf Grund einer Moskauer Bibelausgabe Handschrift verfertigt, noch durch die Angriffe des Archimandriten Porphyrius nski, welcher dieselbe aus dogmatischen Rücksichten verwarf und die kirchliche Lehre den Sohn Gottes dadurch bedroht sah, beeinträchtigt werden konnte. Neben der tausgabe der Sinaitischen Handschrift (Petersburg 1862) in vier Foliobänden (die nem Preis von 230 Thlrn. verkauft ward) erschien auch (1863) eine Handausgabe Neuen Testamentes. Das ganze Unternehmen hatte sich der Unterstützung der schen Regierung, durch welche Tischendorf zu einer wissenschaftlichen Reise in das genland veranlaßt worden war, zu erfreuen, indem dieselbe zur Herstellung der usgabe die Kosten hergab.

Wie mit der Feststellung des biblischen Textes beschäftigte sich die Wissenschaft in er Weise mit der Erklärung des Textes und mit der Kritik. Ältere neuere werthvolle Commentare erschienen in neuen Ausgaben (z. B. Bengels Gnomon Testamenti, Stuttgart 1860 und Berlin 1860) und Bearbeitungen und Fort- gen (z. B. Theile von de Wette's Exegetischem Handbuch des Neuen Testaments Meßner, Brückner, Möller; Meyer's Kritisch-exegetischer Commentar über das Neue ment; Olshausen's Biblischer Commentar, fortgesetzt von Ebrard und Wiesinger), re wie größere biblische Bücher des Alten und Neuen Testamentes fanden ihre Inter- , die Einleitungswissenschaften gingen auf dem Wege gründlicher historischer For- en tiefer in die Entstehungsgeschichte der biblischen Schriften ein und unterwarfen e hergebrachte, seit Jahren feststehende Anschauung einer erneuerten Prüfung und igung, und Arbeiten, wie das große Bibelwerk von Bunsen (s. unten), suchten den ten Kreisen das zugänglich zu machen, was zeither nur das Interesse der Ge-

(RECAP)
503
Digitized by Google

lehrten in Anspruch genommen hatte, obschon hierbei der verschiedene theologische Standpunkt auch zu verschiedenen Resultaten führte. So wurden durch Knobel's Commentar über den Pentateuch (1861) die eigenthümlichen historischen Strömungen in den Mosaischen Schriften, wie sie sich in der Elohimurkunde, in der Jehovahurkunde und in den Ergänzungen des Deuteronomikons darstellen, mit kritischem Blick nachgewiesen, während K. F. Keil (Biblischer Commentar über die Bücher Moses, 1861 f. 2. Bd.), die frühere Anschauung, nach welcher Moses den ganzen Pentateuch verfaßt habe, festzuhalten suchte. Über die alttestamentlichen Weissagungen stellten Gelehrte, wie Bertheau, Riehm u. A. erneute Untersuchungen an und wiesen nach, wie diese Weissagungen, aus der alttestamentlichen Religion mit innerer Nothwendigkeit hervorgewachsen, einen wesentlichen Bestandtheil der prophetischen Predigt ausmachen, wie sie dem Volk Jehovah's mitten unter dem Druck der Gegenwart immer wieder das hohe Ziel zum Bewußtsein bringen, welches demselben durch die heiligste Verbindung mit Gott zur Lösung einer großen, in die fernste Zukunft reichenden Aufgabe gesteckt ist, und wie immer ein und derselbe Grundton durch sie hindurch klingt und ein und derselbe Grundgedanke sich in ihnen erkennen läßt: auf der einen Seite die Klage über den Abfall des Volkes von Jehovah und auf der andern die Hoffnung auf dessen Umkehr zu Jehovah; auf der einen Seite der Druck des Volkes Israel durch die heidnische Unterjochung und auf der andern Seite die Verheißung einer dem Volke die ersehnte Erlösung bringenden Zeit und eines äußern und innern Segens unter dem Regiment des mit der Nation verbundenen Gottes — obschon die geistige Individualität und der religiöse Standpunkt des Propheten, welcher weissagt, die besondere Lage des Volkes, in der dies geschieht, und der tiefere Blick in die wunderbaren Wege Gottes, der sich im Laufe der Jahre ihnen aufschließt, allenthalben sich geltend macht und jeder Weissagung einen eigenthümlichen Charakter und ein besonderes Gepräge gibt, so daß in der Einheit die Mannichfaltigkeit und in der Mannichfaltigkeit die Einheit bemerkbar genug hervortritt. Außerdem erschienen über viele einzelne alttestamentliche Schriften neue Commentare.

Was aber die wissenschaftlichen Arbeiten anlangt, die sich mit der Entstehungsgeschichte des neutestamentlichen Kanon's, mit der Erklärung einzelner Schriften desselben und mit der Darstellung ihres Gesammtinhalts als biblische Theologie beschäftigen, so erhielten sie durch die Tendenzen der neuern Tübinger Schule eine bestimmte specielle Richtung, welcher sie zum großen Theil folgten und welcher sie sich um so weniger entziehen durften, je größer und je gewaltiger die Strömung sich zeigte, welche durch jene Forschungen und durch die damit gewonnenen Resultate verursacht und allen theologischen Kreisen fühlbar geworden war. Die Tübinger Schule fand in der ältesten Christlichen Kirche einen scharf ausgeprägten Gegensatz zwischen dem Judenchristenthum, welches in Jesu den erschienenen Messias und die damit in Erfüllung gegangenen Weissagungen erkannte und von den älteren Aposteln Jacobus, Petrus und Johannes vertreten ward, und dem Heidenchristenthum, welches das Christenthum als ein alle Völker, die Juden wie die Heiden, umfassendes und erneuerndes Lebensprincip betrachtete und vom Apostel Paulus und dessen Anhängern vertheidigt ward. Auf Grund dieser Anschauungen erblickte diese Schule in dem Christenthum nicht etwas bei seinem Erscheinen schon vollkommen Fertiges und Vollendetes, sondern etwas sich allmählig Entwickelndes und Werdendes, indem die enge Schranke des jüdischen Particularismus nur langsam von dem Universalismus durchbrochen werden konnte. Dieses Werdende aber vollzog sich durch äußerst heftige und lang andauernde Kämpfe, welche weder bei Lebzeiten des Apostels Paulus, noch durch die Zerstörung Jerusalems ihren Abschluß fanden, vielmehr bis in die Mitte des 2. Jahrhunderts sich hinzogen. Nach diesen historischen Grundanschauungen bestimmt die Tübinger Schule das Urtheil über das Alter und die Entstehung der neutestamentlichen Bücher. Als echt bezeichnete sie die Schriften, in denen jener Gegensatz und der damit verbundene Kampf einen klaren und bestimmten Ausdruck fand, und rechnete zu denselben die Briefe an die Römer, Korinthier und Galater als Repräsentanten des Paulinismus, dagegen die Apokalypse des Johannes als Vertreter der judaisirenden Tendenz, während die übrigen Schriften, welche die scharfen



Digitized by Google

Gegensätze zu verdecken und die sich schroff entgegenstehenden Meinungen zu vermitteln suchten, einer viel spätern Zeit angehörten und darum nicht von den Männern der apostolischen Zeit verfaßt sein könnten, welche man zeither als ihre Verfasser angesehen hätte. Die Vertreter der Tübinger Schule, welche diese Anschauungen mit den Waffen der theologischen Gelehrsamkeit und unter sorgfältiger Durchforschung der biblischen Bücher des Neuen Testaments, wie der urchristlichen Zeit überhaupt zu begründen sich bemühten, waren hauptsächlich Christ. Friedrich Baur, Zeller, Schwegler u. A., denen sich Köstlin, Planck, Schnitzler, Hilgenfeld, Ritschl, Volkmar u. A. in soweit anschlossen, als sie, angeregt durch jene Forschungen, denselben ihre Thätigkeit widmeten, ohne ihre wissenschaftliche Selbständigkeit irgendwie aufzugeben oder von den Häuptern jener Schule sich abhängig zu machen, so daß sich allmählig innerhalb der Schule selbst gewisse Gegensätze erhoben, für welche unter ihnen keine Ausgleichung gefunden werden konnte. Trotz dieser Abweichungen aber gab es doch viel Gemeinsames, worin namentlich die Häupter der Schule sich zusammenfanden und zusammenstanden, und sie waren im Stande in Bezug auf die Echtheit der neutestamentlichen Schriften folgendes als Resultat ihrer langjährigen Forschungen hinzustellen: In den vier Evangelien des Neuen Testaments liegen nicht die ältesten und ursprünglichen Evangelienbildungen vor, vielmehr sind dieselben Überarbeitungen eines älteren Evangelienstammes, in welchem die judaisirende Seite des Christenthums vertreten war und welche in der urchristlichen Zeit als das Evangelium der Hebräer oder der Ägyptier oder der Ebioniten bezeichnet wird. Diesem steht das Evangelium des Matthäus insofern ziemlich nahe, als die judenchristliche Richtung hier vorzugsweise zum Ausdruck kommt, dagegen neigt sich das Evangelium des Lukas mehr zu den paulinischen Tendenzen hin, während das Evangelium des Markus die Gegensätze weniger berührt, das Evangelium Johannis aber nicht von Johannes herrühren kann, da derselbe nach allen Zeugnissen der kirchlichen Tradition der Verfasser der Apokalypse ist, das vierte Evangelium aber in seinen Grundzügen und Anschauungen gänzlich davon abweicht. In der Apostelgeschichte liegt die Absicht klar vor, die paulinische und petrinische Richtung zu verschmelzen, und darum kann sie nicht von Lukas in einer Zeit geschrieben worden sein, in welcher der Kampf zwischen beiden Parteien am heftigsten entbrannt war. Dasselbe ist der Fall bei den kleinen Paulinischen Briefen, in denen sich von den Differenzen zwischen Paulus und Petrus wenige oder gar keine Spuren finden und welche darum der Zeit des 2. Jahrhunderts angehören, wo jene Gegensätze zum großen Theil überwunden waren und wo die Polemik ganz andere Abweichungen, z. B. in der Gnosis, zu bekämpfen hatte.

Diese Resultate, welche mit den Ergebnissen der zeitherigen Forschungen und Untersuchungen oft im schneidendsten Widerspruch standen und durch die rücksichtslose Beseitigung scheinbar gesicherter Fundamente hier frohe Hoffnungen und dort ernste Befürchtungen erregten, und daneben die Art, wie sie gewonnen worden waren — auf der einen Seite durch ein gründliches Durchforschen nicht bloß der neutestamentlichen Schriften, sondern überhaupt der gesammten Literatur der beiden ersten Jahrhunderte, auf der andern Seite durch ein von Einseitigkeit, Keckheit und Übertreibungen nicht immer freies Auftreten — riefen eine Menge Gegenschriften in's Leben, an denen sich die bedeutendsten Exegeten und Kirchenhistoriker der Gegenwart betheiligten, wie K. Hase, Thiersch, Dorner, Lechler, Bleek, Weitzel, Bunsen, Ewald und viele Andere, und auch in den übrigen Schriften, welche sich mit jenen Disciplinen der Theologie beschäftigten, trat der Zweck bemerkbar genug hervor, bei aller Anerkennung dessen, was die Tübinger Schule geleistet hatte, ihre Übertreibungen an's Licht zu stellen und ihr Willkürlichkeiten nachzuweisen. War dieselbe vor Allem nur darauf bedacht gewesen, die neutestamentlichen Schriften und die sonstigen historischen Urkunden der ersten christlichen Jahrhunderte nach nur einer Richtung hin und um nur einer Absicht willen zu durchforschen, um für ihre eben bezeichnete Grundanschauung neue Stützen und neue Beweise zu gewinnen, und war von ihren Vertretern die eigentlich sprachliche Seite der Schrifterklärung nicht mit gleicher Sorgfalt gepflegt worden, so brachten die Exegeten der Philologischen Schule jenen Tendenzen gegenüber diejenige Seite der Schriftforschung und Schrift-

Digitized by Google

erklärung wieder mehr zur Geltung, welche auch der Sprachforschung und Sprachvergleichung ihr Recht gibt. In diesem Sinn und Geist beschäftigte sich damit die durch Gründlichkeit und Selbständigkeit ausgezeichnete Schrift Holtzmann's Über die synoptischen Evangelien, ihren Ursprung und geschichtlichen Charakter (Leipzig, 1863) und kam hierbei zu dem Resultate, daß diesen Evangelien bei ihrer Verwandtschaft in der Anordnung des Ganzen und bei der oft wörtlichen Übereinstimmung im Einzelnen eine gemeinsame Quelle und ein gemeinsamer Text zu Grunde gelegen haben müsse, daß dieser nicht ein mündlich überliefertes Urevangelium, sondern eine gemeinsame Grundschrift sei, welche sich in keinem der drei Evangelien unverändert wieder finde, welcher aber Markus am nächsten stehe, indem er den Grundfaden der Erzählung nach jener Grundschrift beibehalten, den Gang des Lebens und Wirkens Jesu nach der Wirklichkeit dargestellt und nur Weniges übergangen habe. Dagegen führt die Wahrnehmung, daß Matthäus und Lukas gewisse Erzählungen und Redestücke aufgenommen haben, die sich bei Markus nicht finden, zu der Annahme einer zweiten ursprünglichen Quelle, die von diesen beiden Evangelisten benutzt ward, von Lukas ohne die Vornahme wesentlicher Veränderungen, von Matthäus in selbständiger Verarbeitung, von Beiden aber mit Benutzung gewisser mündlicher Überlieferungen. Diese Anschauung, bei welcher ebenso den historischen Zeugnissen, wie dem Sprachcharakter Rechnung getragen wird, erklärt sich entschieden gegen den Parteistandpunkt, auf welchem die Tübinger Schule steht, und hält an dem rein christlichen Charakter der Synoptiker fest. Sie nimmt aber ebenfalls im Gegensatz zu jener Schule als Abfassungszeit der ersten Quellen und der drei synoptischen Evangelien die Jahre von 60 bis 80 nach Jesu Geburt an, indem bei dieser Zeitbestimmung hauptsächlich die Zerstörung Jerusalems maßgebend ist.

Wie die Synoptiker, so fand auch das Evangelium Johannis, dessen Echtheit schon früher bestritten worden war, und gegen welches sich die Tübinger Schule mit großer Entschiedenheit erklärt hatte, indem sie dasselbe als eine spätere, durch den Einfluß alexandrinischer Gnosis bedingte Evangelienform bezeichnete, seine Vertheidiger im Kreise namhafter Theologen. Unter ihnen sind besonders zu nennen: K. Hase in Jena, der in einem an Baur gerichteten Sendschreiben (Die Tübinger Schule 1855) die gewichtigsten Gründe für die Authentie dieses Evangeliums zur Sprache brachte und nachzuweisen suchte, wie der ideale Gehalt die geschichtliche Treue nicht ausschließe; Ewald in seiner Geschichte Christi und seine Zeit (1855), wie in seinen Arbeiten über die Johanneischen Schriften (1861 ff. 3 Bde.), der in diesem Evangelium eine Ergänzung und Berichtigung der andern Evangelien sieht und die Zeit der Abfassung ungefähr in das Jahr 80 verlegt; und Bleek (st. 27. Febr. 1859) in der Einleitung in das Neue Testament (1862), der alle innern und äußern Zeugnisse der gründlichsten Untersuchung unterwarf und besonders auf die Anerkennung hinwies, welche dieses Evangelium mitten in dem Getreibe der Parteien bei allen Parteien fand, welche es aber ohne apostolische Auctorität und theils als später entstanden, theils sonst verdächtig nicht gefunden haben würde. Als eines der bedeutendsten Werke über das Neue Testament wurde von der Kritik Joh. Christ. Konrad von Hofmann's: Die heilige Schrift Neuen Testaments zusammenhängend untersucht (Nördlingen 1862 ff.) bezeichnet, indem sich einestheils darin Alles das, was sonst in verschiedenen Disciplinen behandelt zu werden pflegt, vereinigt findet, nämlich die historische Kritik und Entstehungsgeschichte, die Erklärung der einzelnen Bücher und die biblische Theologie des Neuen Testamentes, anderntheils aber alle diese Gegenstände mit derselben Gründlichkeit und Wissenschaftlichkeit zur Darstellung bringt, welche schon in der früheren Schrift desselben Verfassers: Der Schriftbeweis (1852, 2. Aufl. 1857—59, 3 Thl.) allseitig gerühmt wurde. Bis 1864 waren nur drei Abtheilungen erschienen, in denen neben der Bestimmung der gesammten Aufgabe die Briefe Pauli an die Galater und der erste Korinthierbrief untersucht und erklärt werden.

Das Urtheil über den Stifter und Hauptvertreter der Tübinger Schule, F. Christian Baur, der am 2. Dec. 1860 starb, war nach den verschiedenen Standpunkten der theologischen Richtungen ein ganz verschiedenes. Von der einen Seite wies man ihm, wie K. Schwarz in der Geschichte der neuesten Theologie (1864)

Digitized by Google

er Universalität seiner Bildung, wegen seiner staunenswerthen Geistesarbeit, er seltenen Verbindung des speculativen Denkens mit massenhaftem Wissen, ines divinatorischen Scharfsinns, welcher aus einzelnen unscheinbaren, bis da- achteten Daten die entscheidendsten Resultate gewann, mit einem Worte wegen inigung so seltener und widerstrebender Geistesgaben, nach Schleiermacher's die erste Stelle in der theologischen Wissenschaft an; von der andern Seite merkte man, so Kahnis in seiner Schrift: Der innere Gang des deutschen ntismus seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts (1860), daß das Gebiet itischen Operationen die Geschichte, und zwar die Geschichte des religiösen Ge- sei, daß seine Kunst darin bestehe, dieselbe durch Kritik, Combination und mit dem eigenen Gedankenkreise in Einheit zu setzen, daß er in dieser Rich- griechische Mythologie, die Anschauungen der Manichäer und Gnostiker, die on der Versöhnung und Dreieinigkeit und zuletzt besonders die Quellen des nthums behandelt habe, daß ihm in der Umsetzung dieser Gedankenwelt in die aller Gründlichkeit des Quellenstudiums der Respect vor der Thatsache als er Sinn für das Leben, aus welchem die Gedanken ersprießen, der Blick für ividuelle und Eigenthümliche fehle und daß er, immer nur mit Begriffen sich leicht maßlosen und haltlosen Combinationen hingebe. Von den meisten n ist indeß anerkannt worden, wie zwar durch Baur und seine Schule die über das Urchristenthum und über die neutestamentlichen Schriften noch nicht wie aber durch ihre Anregung die theologischen Studien auf einen ebenso gen als wichtigen Punkt hingewendet und wie dadurch die werthvollsten Arbeiten r Zahl zu Tage gefördert wurden, welche für die Gegenwart bedeutungsvoll n, aber auch für die Zukunft wichtig sind, weil sie als Basis für weitere ngen angesehen werden können.

n der **Dogmatik** wurde in den letzten Jahren die streng lutherische Richtung in lichen Glaubenslehre von Philippi (Stuttgart 1854—61, 4 Th.) und in der von Thomasius: Christi Person und Werk (Erlangen 1853—61, 3 Th., 2. Aufl. —63) vertreten, und es ward diesen Arbeiten von den Anhängern jener Richtung oße wissenschaftliche Bedeutung beigelegt. Von einem freien Standpunkte aus lex. Schweizer in seiner Christlichen Glaubenslehre nach protestantischen Grund- 1863, 1. Bd.) den christlichen Glauben auf der gegenwärtigen Entwickelungsstufe angelisch-protestantischen Kirche darzustellen, indem er die Theologie wie die aus dem falschen Gleise des Dogmatismus auf die rechte Bahn bringen will, urch den Geist des Christenthums und die geschichtliche, progressive Entwicklung einzig nothwendige und zum rechten Ziel führende bestimmt ist; während l in seiner Dogmatik (1858 f. 2 Bd.) von dem Standpunkte des Gewissens s Gemeindebewußtsein ausgeht und Rothe in seiner Schrift: Zur Dogmatik den Unterschied zwischen der modernen und der altprotestantischen Theologie und namentlich in der Lehre von der Offenbarung und von der Schrift, als rungsurkunde, zu Resultaten kommt, welche von der altkirchlichen Inspirations- esentlich abweichen, ja dieselbe geradezu aufheben, weßhalb sie von den An- n der confessionellen Partei lebhaft bekämpft wurden. Nach Rothe's Anschauung e Inspirationen, welche die Apostel haben, nicht von der allgemeinen Wirksam- s Heiligen Geistes verschiedene, sie sind nur momentane, nach Art der älteren ten und nach Analogie genialer Schöpfungen, aber sie sind kein habitueller d bei Abfassung der Schriften, wenn auch der Geist beim Schreiben in intensiver thätig war. Bei dieser Form der Erleuchtung ist der Irrthum nicht ausge- n, und deßhalb kann die absolute Irrthumslosigkeit der Bibel nicht mehr be- werden, weil die Erleuchtung keine absolute gewesen ist, obschon damit ihre e Art und göttliche Kraft nicht geleugnet werden soll.

nter den dogmatischen Schriften erregte aber vorzugsweise Kahnis' Dogmatik unter heologen, wie überhaupt in der literarischen Welt großes Aufsehen. Man hatte Zeit den Verfasser nach dem Inhalt seiner Schriften, nach seinem akademischen und nach seinem sonstigen Auftreten nicht anders als einen Anhänger der streng

Digitized by Google

confessionellen Richtung der Lutherischen Kirche gekannt. Allein schon in der Schrift: Der innere Gang des Protestantismus seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts (1854, n. A. 1861) hatte er Behauptungen aufgestellt, die bei seiner Partei Bedenken erregten. So erkannte er zwar an, daß der Protestantismus mit dem Grundsatze von der alleinigen Auctorität der Schrift steht und fällt, indeß bezeichnet er diesen Grundsatz als unabhängig von der Inspirationslehre. Diese letztere wieder aufzunehmen kann nach seiner Meinung nur mit Verhärtung gegen die Wahrheit geschehen, indem das Verhältniß Gottes, des Heiligen Geistes, zu den heiligen Schriftstellern anders gedacht werden muß, als die alte Dogmatik es sich dachte, um ihren Satz: Gott ist der eigentliche Verfasser der Schrift durchzusetzen. Selbst dem Rationalismus erkennt er insofern eine Berechtigung zu, als derselbe der biblischen, dogmatischen, ethischen und apologetischen Theologie auf allen Punkten die Nothwendigkeit einer erneuten, vereinfachten, gereinigten, verfestigten Fassung auferlegt und dabei einen Natursinn für Wahrheit, eine Unbefangenheit und Ehrlichkeit der Forschung, einen Blick für das Menschliche außerhalb wie innerhalb des Reiches Gottes hervorgerufen hat, welche der Protestantismus nicht aufgeben darf, wenn seine Sache die Sache der Wahrheit bleiben soll. Was aber in dieser Schrift oft nur mehr kurz angedeutet, als näher begründet war, das erhielt seinen bestimmten Ausdruck in: Die lutherische Dogmatik (Leipzig 1861—64, 2 Bde.), indem Kahnis hier in den Lehren von der Person Christi und über die Persönlichkeit des Heiligen Geistes, über die Inspiration u. s. w. nicht mehr allenthalben auf dem Boden des Lutherischen Bekenntnisses steht, dabei aber auch Zweifel gegen die Echtheit und gegen die Glaubwürdigkeit der heiligen Schriften erhebt. So verweist er das Buch Daniel in die Zeit des Antiochus und den zweiten Theil des Jesaias in die Zeit nach dem Exil, sieht in den Psalmen und Sprüchwörtern des A. T. nicht Offenbarungen Gottes, sondern fromme Reflexionen, bezeichnet die Abfassung der Pastoralbriefe von Paulus als nicht erwiesen und rechnet den 2. Brief Petri, den 2. und 3. Brief Johannis und die Briefe Jacobi, Judä und an die Hebräer zu den deuterokanonischen Schriften, weßhalb sie nicht eigentliche göttliche Auctorität haben können. Die Angriffe, welche Kahnis um dieser Behauptungen willen von den Anhängern der streng lutherischen Richtung, namentlich von Hengstenberg, Diekhoff und Münckel, zu erfahren hatte, indem ihn diese des Abfalls von dem lutherischen Bekenntniß beschuldigten und deßhalb wehmuthsvolle Buße und öffentlichen Widerruf von ihm verlangten, veranlaßten denselben zu einer Vertheidigungsschrift: Zeugniß von den Grundwahrheiten des Protestantismus gegen Hengstenberg (1862), worin er offen seine freiere Stellung zu den Symbolen und zu der Heiligen Schrift bekannte, das Unevangelische und Unprotestantische einer gewissen Orthodoxie mißbilligte und selbst nicht leugnete, wie in der Deutschen Reformation vom Anfang an gewisse Einseitigkeiten hervorgetreten seien, welche noch nicht überwunden sind.

Die genannten Schriften, denen noch die philosophische Dogmatik oder Philosophie des Christenthums von Chr. Herm. Weiße (Leipzig 1855—63, 3 Bde.) und Köstlin's Der christliche Glaube, sein Wesen, Grund und Gegenstand, seine Bedeutung für Erkennen, Leben und Kirche (Gotha, 1859), beizuzählen sind, beschäftigten sich mit der gesammten Dogmatik, daneben aber erschienen eine Zahl von Schriften, welche einzelne Dogmen wissenschaftlich untersuchten und darstellten, und hierbei gaben die mit den christlichen Anschauungen in Widerspruch stehenden Bearbeitungen des Lebens Jesu und die Lehren des Materialismus Veranlassung, daß sich die wissenschaftlichen Forschungen vorzugsweise der christologischen und der anthropologischen Seite zuwendeten und daß dieselben den Angriffen der Gegner gegenüber, welche sie zu berücksichtigen hatten, meist einen apologetischen Charakter annahmen.

Das Leben Jesu von Strauß, zuerst 1835 veröffentlicht (4. Aufl. 1840, 2 Bde.), erregte bekanntlich zu seiner Zeit ein großes Aufsehen und förderte eine Menge literarische Producte zu Tage, gleichwohl berührte es hauptsächlich die Theologen, für deren Kreise der Verfasser nach seinem eigenen Geständniß sein Werk bestimmt hatte. Dagegen waren die neuesten Arbeiten über das Leben Jesu von Renan, Strauß und Schenkel vorzugsweise für Nichttheologen berechnet, bei denen sie auch bald Eingang fanden, wirkten

aber wieder insoweit auf die Theologen von Fach zurück, als dieselben die dadurch bedrohten Heiligthümer zu sichern und zu schützen sich bemühten.

Der französische Orientalist, Ernst Renan, gab sein Buch Vie de Jésus im Jahre 1863 heraus und war vielleicht selbst überrascht von dem beispiellosen Erfolg, dessen sich dasselbe erfreute. Denn es fand sogleich nach seinem Erscheinen die schnellste und weiteste Verbreitung inner= und außerhalb Frankreich, ward in viele europäische Sprachen (selbst in die türkische) übersetzt und bildete in theologischen und nicht=theologischen, in politischen und nichtpolitischen Zeitschriften eine Zeit lang einen feststehenden Artikel der Besprechung. Es mag dahingestellt sein, ob dieses Aufsehen seinen Grund ausschließlich in dem Inhalt wie in der Darstellung der Schrift hatte, oder ob das heftige Auftreten der französischen Bischöfe, die Stimmen, welche auf den Kanzeln dagegen laut wurden, und die Verbote, welche in Italien, Ungarn, Böhmen bald erfolgten, dabei mitwirkten; immer aber bleibt die Thatsache stehen, daß das Buch in vielen Kreisen Eingang fand und die Gemüther in eine gewaltige Bewegung setzte. Das Renan'sche Buch gibt zunächst einen Ueberblick über den Entwicklungsgang der Religionen in der Menschheit und des Judenthums bis zur Zeit Jesu, es beschreibt Galiläa und Nazareth, die Heimath Jesu und das elterliche Haus desselben mit den ihm nahestehenden Persönlichkeiten und der darin herrschenden Erziehungsweise, und geht näher auf alle die Punkte ein, welche auf die geistige Entwickelung Jesu irgendwie Einfluß haben konnten, namentlich auf die Einwirkung Philo's und der Essener, wie des berühmten Rabbi Hillel, auf die Bekanntschaft mit den Psalmen, den Propheten und dem apokryphischen Buche Henoch, auf das Aufnehmen der Volks= und Zeitanschauungen vom Teufel, bösen Geistern, Wundererscheinungen, Wunderthaten und wirklichen Gottesthaten und auf den von früher Zeit an eingeschlagenen eigenen Gang der Entwickelung. In der eigentlichen Erzählung des Lebens Jesu, für welche er vorzugsweise das Johannisevangelium zu Grunde legt, knüpft sich an den ersten Abschnitt über die Stellung Jesu in der Weltgeschichte die Darstellung seiner Kindheit, Jugend und Erziehung, die Hinweisung auf sein feststehendes Bewußtsein von Gott als seinem Vater, auf seine Anschauung von einem zu erwartenden fünften himmlischen Weltreich nach den vier irdischen bei Daniel und auf seine Äußerungen darüber in einem kleinen Kreise aufmerksamer Zuhörer. Daran schließt sich Jesu Reise nach Jerusalem und zu Johannes dem Täufer, dessen Auftreten großes Aufsehen in allen Kreisen erregt und welchem sich Jesus anschließt und unterordnet, und der Aufenthalt in der Wüste mit den Versuchungen (welche nicht in der Wirklichkeit, sondern nur in der Vorstellung der Seinen dort vorkamen), während Johannes in der Gefangenschaft sich befindet. Nach seiner Rückkehr nach Galiläa tritt Jesus klarer, kräftiger und entschiedener in der Erfassung seiner Aufgabe und in der Verkündigung des Reiches Gottes auf, er redet in kurzen Denksprüchen und Gleichnissen von der neuen Zeit und deren Gestaltung, findet in den Kreisen, in denen er auftritt, und bei den Wanderungen, die er durch das Land hält, eine begeisterte Aufnahme und sieht seine Anhänger vermehrt, besonders auch durch den Anschluß einiger der Johannisjünger, welche ihrem Meister in der Gefangenschaft die Botschaft von einem wirklich vorhandenen Gottesreiche bringen, vor Allem aber durch die Armen und Niedrigstehenden. Die Festreise nach Jerusalem führt Jesum unter seine Feinde und läßt ihn dort immer mehr den Gegensatz erkennen, in welchem er zu dem Pharisäismus, Sadducäismus und Hohenpriesterthum steht. Er wendet sich immer mehr von dem veralteten Judaismus ab, neigt sich den Helleniſten und Samaritanern zu und sucht nach seiner Rückkehr von Jerusalem nach Galiläa hier seine Aufgabe als Messias nicht mehr im Sinne des Particularismus, sondern des Universalismus zu lösen, wobei er die Huldigungen, welche ihm als Davidssohn und Gottessohn dargebracht werden, die Sagen, welche über seine himmlische Abstammung und über die an seiner Person erfüllten Weissagungen entstanden sind, die Übertreibungen, mit denen seine Wunderthaten im vollen Jubel gerühmt und gepriesen werden, gern hinnimmt als ein Mittel, wodurch seiner Sache gedient wird. Daneben aber steht immer die Idee von einem Reiche, welches allen irdischen Dingen ein Ende macht, von einer Selbstverleugnung, welche das Fleisch kreuziget, und von ewigen Gütern, welche keiner

Zerstörung unterliegen. Dagegen erhebt sich Widerspruch wie in Jerusalem, so in Galiläa, der sich um so mehr steigert, je mehr ihm gegenüber die Begeisterung Jesu für seine Sache wächst, bis endlich bei seinem letzten Aufenthalt in der Tempelstadt der gespannte Zustand mit Gewalt gelöst und durch das an Lazarus geübte Wunder die Gefangennehmung, Verurtheilung und Kreuzigung veranlaßt wird. Die Erzählung schließt mit dem Begräbniß Jesu und verweist die Auferweckung in das Zeitalter der Apostel. Am Schluß werden noch zwei Abschnitte über das Loos der Feinde Jesu und über den eigentlichen Charakter seines Werkes beigefügt. Diese Schrift von Renan ist in einer glänzenden Sprache geschrieben, sie hat etwas Bestechendes durch ihre romantische Färbung, wie durch ihren blendenden Witz und zeigt an vielen Stellen eine äußerst erregte Phantasie. Dagegen nimmt es Renan mit der eigentlichen Geschichte nicht immer genau, verfährt in der Reihenfolge der Erzählungen sehr willkürlich, indem er das, was nach den Evangelien in die spätere Zeit des Lebens Jesu gehört, in eine weit frühere Zeit zurückversetzt, verwickelt sich dabei in seltsame Widersprüche und Inconsequenzen und bringt von dem Helden ein unklares und schwankendes Bild, indem derselbe das eine Mal auf eine hohe Stufe des religiösen und sittlichen Lebens gestellt und als Mann von der edelsten Gesinnung und der heiligsten Begeisterung gezeichnet wird, dagegen ein ander Mal als ein Charakter erscheint, in welchem geistige Beschränktheit und sittliche Verkehrtheit, kühne Schwärmerei und schlaue Betrügerei, communistischer Sinn und revolutionärer Geist verbunden sind. Überall herrscht die Tendenz vor, das Leben Jesu als eine rein menschliche, von allem Ungewöhnlichen entkleidete, aus den gewöhnlichsten Verhältnissen zu erklärende Erscheinung hinzustellen, und diese Tendenz ist so überwiegend, daß die Frage nach der historischen und psychologischen Begründung einer solchen Lebensgeschichte als ganz untergeordnet zurücktritt und die Schrift mehr das Gepräge eines Romans an sich trägt, dessen Werth aber durch den Umstand wesentlich verringert wird, daß der Held blos als eine unmögliche Figur angesehen werden kann.

Kurz darauf gab Dav. Friedrich Strauß eine Bearbeitung des Lebens Jesu für das deutsche Volk heraus (Leipzig, 1864). Während er sein, gerade dreißig Jahre früher erschienenes Leben Jesu (s. oben S. 6) für die Kreise der Theologen geschrieben hatte, bestimmte er diese Schrift für Nichttheologen und war dabei nach seinem eigenen Geständniß bemüht keinem Gebildeten und Denkfähigen darunter auch nur in einem Satze unverständlich zu bleiben. Die Schrift selbst fand eine große Verbreitung, aber auch eine sehr verschiedene Beurtheilung. Vor Allem wurde vielfach bezweifelt, ob Strauß den Stand der Evangelienfrage, wie sie auf Anregung der Tübinger Schule durch gründliche Forschungen in den letzten Jahren festgestellt worden ist, selbständig begriffen und selbstthätig auf eine wirkliche Lösung des Problems hingearbeitet habe, und es ward deßhalb den Ansichten, welche er in besonderen Abschnitten über die Evangelien als Quellen des Lebens Jesu aussprach und worin er deren Ursprung, Alter und Verhältniß zu einander in nähere Erwägung zog, kein bedeutendes wissenschaftliches Gewicht beigelegt. In der Darstellung des Lebens Jesu selbst ward Manches als historisch bezeichnet, was in der früheren Schrift als unhistorisch verworfen worden war, der größere Theil der Ereignisse behielt seine Stelle, wie früher, im Bereich der Mythe, namentlich die Wunder, mit Ausnahme einiger Krankenheilungen, welche sich auf psychologischem Wege erklären ließen. Die ganze Tendenz des Buches geht dahin, das Christenthum von allem Übernatürlichen und Außerordentlichen zu entkleiden, dasselbe ist nicht als etwas von Außen her Gegebenes zu betrachten, sondern in demselben ist die Menschheit nur ihrer selbst tiefer als bis dahin sich bewußt geworden und in dem Menschen Jesus ist dieses tiefere Bewußtsein zuerst als eine sein ganzes Leben und Wesen bestimmende Macht aufgegangen. Das Bild Jesu bei Strauß ist frei von den Beschmutzungen und Verzerrungen, die sich in der Renan'schen Schrift neben der größten Bewunderung desselben finden, vielmehr erblickt Strauß in Jesu die schönste Erscheinung in der Weltgeschichte, dessen Leben auch für die Zukunft eine religiöse Bedeutung haben kann. Als sittliches Ideal kann Jesus nach Strauß nicht angesehen werden, weil er es überhaupt als Mensch in der Wirklichkeit nicht sein kann, vielmehr liegt diese sitt-

liche Idealität nur in der Vorstellung der Jünger. Obschon Strauß weder zu den Materialisten, noch zu den Feinden des Christenthums wie der Religion überhaupt gehören will, so läßt sich doch nicht verkennen, daß seine Schrift viele Züge der Abneigung gegen das evangelische Christenthum zeigt und vom Parteistandpunkte aus geschrieben ist. Die Gehässigkeit, mit der er gegen die Kirche und deren Diener auftritt, und bei der er die bekannten Schlagworte des vulgärsten Radicalismus gebraucht, findet vielleicht ihre, wenigstens theilweise Erklärung in einer gesteigerten Verbitterung des Gemüthes, die in dem Bewußtsein bei großer geistiger Begabung auf ein verfehltes Leben zurückblicken zu müssen ihren Hauptgrund haben dürfte.

Endlich veröffentlichte Schenkel: Das Charakterbild Jesu, ein biblischer Versuch (1864), worin er dem Evangelium des Markus, welches er für das älteste hält, hauptsächlich folgt. Die Evangelien von Matthäus und Markus bezeichnet er als mit vielen mythischen Erzählungen vermischt und die Entstehung des vierten Evangeliums setzt er in die Zeit von 110 bis 120 n. Chr., so daß dasselbe nicht von Johannes herrühren kann, läßt es indeß als eine wirklich geschichtliche Quelle für die Darstellung des Charakterbildes Jesu gelten, aber in einer höhern vergeistigten Bedeutung des Wortes, ohne welches uns im Bilde des Erlösers die unergründliche Tiefe und die unerreichbare Höhe, die rechte Erklärung für seine die Gesammtheit der Menschheit erneuernde unendliche Wirkung fehlen würde. Der Verfasser will mit seiner Schrift dem nach seiner Ansicht tiefen Bedürfniß unserer Zeit nach einer echt menschlichen, wirklich geschichtlichen Darstellung des Lebens Jesu entgegenkommen und faßt deßhalb diese Seite ausschließlich in's Auge, wobei er die Möglichkeit der Wunder bestreitet, statt der leiblichen Auferstehung Jesu eine geistige annimmt und die Erfassung seiner messianischen Aufgabe in ihrem ganzen Umfang allmählig in seinem Bewußtsein entstehen läßt, aber in dem Menschen Jesu nach seiner unergründlich tiefen und unerreichbar hohen Persönlichkeit eine unvergleichliche, einzige Erscheinung, den Gesandten Gottes, den wohl versuchbaren, aber sündlosen Heiland der Welt erblickt, von dem er mit der tiefsten Ehrfurcht erfüllt ist. Die in diesen drei Schriften niedergelegten Meinungen über das Leben Jesu und dessen Persönlichkeit überhaupt standen mit den Dogmen der evangelischen Bekenntnißschriften über die doppelte Natur des Heilands und über die zweite Person der Gottheit in schneidendem Widerspruch, sie berührten aber zugleich die Inspirationslehre, welche den göttlichen Ursprung der Heiligen Schrift sehr hoch stellt und dem gegenüber die menschliche Seite der Schrift mehr herabsetzt, so daß sich die Vertreter der Wissenschaft veranlaßt fanden sich jetzt vorzugsweise den christologischen Fragen zuzuwenden, und es erschien 1864 eine große Zahl von Schriften, in welchen jene Ansichten beleuchtet und widerlegt wurden und welche zum Theil für die Kreise der Nichttheologen berechnet waren, weil gerade in diese jene Arbeiten viel Eingang gefunden hatten. In dieser Beziehung sind zu nennen die Schriften von Dieſtelmann (Beleuchtung des Lebens Jesu für das deutsche Volk von Strauß), Weidemann (Die neuesten Darstellungen des Lebens Jesu von Renan, Schenkel und Strauß), Keim (Die geschichtliche Würde Jesu und der geschichtliche Christus), Oosterzee (Geschichte oder Roman? gegen Renan), Beyschlag (Über das Leben Jesu von Renan), Lehmann (Renan wider Renan), Gerlach (Gegen Renan's Leben Jesu), Fricke (Über Renan's Leben Jesu), Engelhardt (Schenkel und Strauß), Luthardt (Die modernen Darstellungen des Lebens Jesu) und Andern.

In tief eingehender, verständlicher und ansprechender Weise beschäftigte sich Luthardt in den Apologetischen Vorträgen über die Grundwahrheiten des Christenthums, die er 1864 in Leipzig vor einem größeren Publicum hielt, mit der Frage über die Person Jesu Christi, und auf dem Kirchentage in Altenburg wurde durch Beyschlag die Frage, welchen Gewinn die Evangelische Kirche aus den neuesten Verhandlungen über das Leben Jesu zu ziehen habe, zum Vortrag und zur Verhandlung gebracht und dabei unter Andern daran erinnert, daß die Kirche, anstatt vor Allem das Leben ihres Herrn und Heilands als die Thatsache, auf welcher sie beruht, zum Gegenstande historischer Wissenschaft, geschichtlicher Durchdringung und Veranschaulichung zu machen, anderthalb Jahrhunderte hindurch an ihre erste und hehrste Aufgabe

auch nicht einmal gedacht, daß sie vielmehr von Anbeginn bis auf diesen Tag das Interesse an der Thatsache gegen das Interesse an der Lehre und das Interesse an der Menschheit Christi, welche die geschichtliche Betrachtung fordert, gegen das Interesse an seiner Gottheit, welche zur dogmatischen Formulirung hintrieb, hintangesetzt und daß sie darum ihren neuesten Gegnern gegenüber mit der Menschheit Christi, mit der Geschichtlichkeit seines Lebens, mit der Natur der Evangelien als historischen Urkunden sich zu beschäftigen und damit jene furchtbaren Angriffe auf ihr Fundament zu überwinden hat. Auf Veranlassung dieses Streites erschienen auch Schleiermacher's Vorlesungen über das Leben Jesu aus dem Jahre 1832, herausgeg. von Rütenik, Berlin 1864. Schleiermacher hält sich besonders an das Evangelium Johannis und stellt Jesu Leben als ein wesentlich menschliches dar, ohne Übernatürlichkeit in seiner Geburt und Auferstehung, ohne Allmachtswunder in seinem Wirken, in welchem das Göttliche nur als eine stete Wirksamkeit des Heiligen Geistes erscheint. Das Göttliche in Christo soll nicht göttliche Natur genannt werden, weil dieser Ausdruck zur Leugnung der wahrhaft menschlichen Natur in derselben Person verleitet. Auch wird das Bewußtsein Christi von seiner Präexistenz nicht anerkannt. Was Christum zum Gegenstande des Glaubens mache, sei das Bewußtsein einer specifischen Verschiedenheit seiner Person von allen andern Menschen, einer Wirksamkeit des göttlichen Geistes in ihm, welche seine urbildliche Vollkommenheit begründe, worin aber nichts liege, was einer menschlichen Persönlichkeit und Entwicklung widerspreche.

Aber auch nach einer andern Seite hin hatte sich die theologische Wissenschaft in den letzten Jahren zu wenden. Durch die Fortschritte auf dem Gebiete der vergleichenden Anatomie und Physiologie, wie in allen Zweigen der Naturwissenschaften wurden die Forschungen auf die Entstehung der Welt und auf das Wesen des menschlichen Geistes gelenkt und dabei von den Vertretern des modernen Materialismus Lehren aufgestellt, die mit den biblischen Lehren über die Weltschöpfung und über das Geistesleben des Menschen in directem Widerspruch standen.

Hiernach wird das Werden der Welt, wie es in der Bibel dargestellt ist, als ein Mythus bezeichnet, den der Mensch selbst in kindlicher Unbefangenheit aus sich gebar oder von außen empfing, dagegen erscheint die Erde und die Welt als ewig, indem die Ewigkeit als eine zum Wesen der Materie gehörende Qualität angesehen werden muß, das unmittelbare Eingreifen der Gottheit aber in der Zeitlichkeit allen wissenschaftlichen Resultaten widerspricht. In der Art, wie die Vertreter dieser Richtung sich das Werden der Welt und der Erde denken, weichen dieselben vielfach von einander ab, die Einen neigen sich mehr dem Neptunismus, die Andern dem Vulcanismus zu, wieder Andere suchen in anschaulicher Weise zu zeigen, daß der ewige Weltendunst uranfänglich zu kugelförmigen rotirenden Massen von feurigem Fluß sich differentiirte und wie vermöge der Schwungkraft Äquatorealringe sich ablösten, welche zersprangen und die ihre Sonne umkreisenden Planeten bildeten. Die Entstehung des Menschen hat unter den Anhängern des modernen Materialismus zu einer Menge von Hypothesen geführt, welche indeß in der Grundanschauung über die Entwickelung aus dem Anorganischen zum Organischen, aus dem Niedern zum Höhern einen gemeinsamen Mittelpunkt haben, in welchem sie sich zusammenfinden. Nach Thomas Buckle in England erscheint der Mensch als ein bloßes Product der Naturgesetze, des Klimas, der Nahrung, des Bodens u. s. w. Die Darwin'sche Ansicht über die Entstehung der Arten im Thier- und Pflanzenreich betrachtet die verschiedenen Arten nicht als ursprüngliche und selbständige Organisationsformen, wie es die gewöhnliche Anschauungsweise und die Darstellung in der Heiligen Schrift thut, sondern sie sieht in denselben nach ihrer heutigen Gestalt nur eine Weiterbildung früherer, vorangegangener Formen, die ihre Wandlung in einem Zeitraume von Millionen von Jahren durchgemacht haben. Diese Wandlung beruht bei Pflanzen wie bei Thieren auf der natürlichen Züchtung und dem Kampf um das Dasein. Das Gleiche entsteht zwar aus Gleichem, allein die Sämlinge variiren von der Gestalt der Mutterpflanze und die Thiere von der Thierfamilie, und diese Variation erbt wieder weiter. Nun entsteht bei allen organischen Wesen wegen ihrer außerordentlichen Vermehrung ein Kampf

um Sein und Dasein, in demselben wird durch die natürliche Züchtung oder Auswahl die vortheilhaftere Variation erhalten, die nachtheiligere aber zurückgesetzt, und es entstehen nun durch diesen fortgesetzten Proceß immer neue Organismen, bei denen sich in der gewandelten Form die Urgestalt kaum mehr erkennen läßt. Nicht von Darwin selbst, wohl aber von seinen Anhängern ward diese Transmutationshypothese auch auf den Menschen angewendet und zum Theil im Sinne des gröbsten Materialismus zur Verhöhnung alles Geistigen und Sittlichen, namentlich von K. Vogt, in seinen Vorlesungen über den Menschen (1863), ausgebeutet, so daß die Menschengattung mit der Ordnung der Affen in die engste Verbindung gebracht wird.

Über das geistige Leben hatte schon früher Moleschott in seiner Lehre vom Stoffwechsel behauptet, daß der Gedanke eine Bewegung des Stoffs und das Bewußtsein blos eine Eigenschaft des Stoffs sei, und nach den Ansichten von Ludw. Büchner gehorcht das makrokosmische wie mikrokosmische Dasein in allen Punkten seines Entstehens, Lebens und Vergehens nur mechanischen und in den Dingen selbst gelegenen Gesetzen. Nach K. Vogt ist die Seele kein immaterielles, von dem Körper trennbares Princip, sondern nur ein Collectivname für verschiedene Functionen, welche dem Nervensystem, und zwar bei den höhern Thieren dem Centralnervensystem, dem Gehirn, ausschließlich zukommen und welche ebenso wie alle andern Functionen der verschiedenen Organsysteme des Körpers bei der Störung des Organs modificirt werden. Geht das Organ, geht der Körper, welchem es angehört, zu Grunde, so hört auch damit die Function auf; stirbt der Körper, so hat damit die Seele ein vollständiges Ende. Auch die Schriften von Schleiden: Das Alter des Menschengeschlechtes, die Entstehung der Arten und die Stellung des Menschen in der Natur (1863) und von Perty: Anthropologische Vorträge (1863), standen den von den Engländern Darwin, Lyell und Huxley vertretenen Meinungen mehr oder weniger nahe, obschon die letztere dabei gegen den Schleiden'schen Materialismus Protest erhebt. Hiernach werden die Functionen der menschlichen Seele, die nach diesen Anschauungen als eine potenzirte Thierseele erscheint, auf den leiblichen Organismus zurückgeführt und aus demselben erklärt. Das Denken ist eine Thätigkeit des Gehirns, das geistige Leben ein Oscilliren des Nervenmarks und ein Aufleuchten des Phosphors im Gehirn.

Je mehr diese Anschauungen mit der biblischen Lehre über die Weltschöpfung und mit den zeitherigen psychologischen Grundgedanken in Widerspruch traten und jemehr dadurch alles Geistige, Religiöse und Sittliche im Menschen zu einem mechanischen Proceß der leiblichen Natur gemacht ward, desto lauter erhoben sich die Vertreter der theologischen Wissenschaft gegen diese Tendenzen. Das schwierige Problem, die Geschichte der Schöpfung in der Genesis mit den Resultaten der geologischen Forschung in Übereinstimmung, suchten Viele zu lösen, so J. H. Kurz: Bibel und Astronomie 5. Auflage 1864, G. B. Pianciani: Cosmogonia naturale (Rom 1864), Ph. Fr. Keerl Die Einheit der biblischen Urgeschichte ɩc. und es wurden von Andern ähnliche Schriften verbreitet. In den oben erwähnten Vorlesungen von Luthardt wurden auch die Lehren von der Weltschöpfung und vom Menschen in eingehender Weise behandelt; Zöckler suchte in seiner Theologia naturalis, Entwurf einer systematischen Naturtheologie vom offenbarungsgläubigen Standpunkte (1860 ff.), die eigentlichen Offenbarungswahrheiten aus der Natur zu erläutern und zu bestätigen, während er an einem andern Orte die einheitliche Abstammung des Menschengeschlechts und die sichern Fundamente, auf denen dieselbe ruht, gegen die Vermuthungen und Hypothesen der Polygenistischen Schule zu vertheidigen bemüht war, und Ulrici eine sehr umfangreiche Schrift, Gott und die Natur (1863), veröffentlichte, worin er die Lehre von den Atomen, wie sie die moderne Naturanschauung darstellt, zur wissenschaftlichen Begründung des Glaubens an den persönlichen Gott benutzte. Auch in Fabri's Briefen gegen den Materialismus (1864) fanden diese Ansichten eine gründliche Widerlegung.

Über die Fluctuationen in der wissenschaftlichen, namentlich in der dogmatischen Theologie während der letzten Jahrzehnte bis auf die neuste Zeit herauf gibt die 1864 in dritter Auflage erschienene Schrift von K. Schwarz: Zur Geschichte der neusten Theologie, nähere Auskunft, indem sie die moderne Theologie, wie sie sich durch Hegel,

Schleiermacher, Neander und de Wette gestaltete, und die neue Orthodoxie, wie sie durch Hengstenberg und die Evangelische Kirchenzeitung vertreten ward, als die Voraussetzungen des kritischen Processes bezeichnet, welcher in dem Leben Jesu von Strauß (1835) und in den Fortbildungen der Evangelienkritik durch Weiße, Bruno Bauer u. And. und später durch die Tübinger Schule zu Tage trat, und welcher die oben erwähnten Auflösungen und Neubildungen zur Folge hatte. In der Betrachtung der philosophisch-dogmatischen Richtung, die sich daran reihte, schildert Schwarz die Auflösungstheologie mit ihrem übertreibenden Radicalismus; das Neulutherthum mit seiner durch Stahl repräsentirten Mischung von Religion und Politik, mit dem bei Löhe, Vilmar, Kliefoth u. And. bemerkbaren und besonders in den Lehren vom geistlichen Amt und von der Kirche erkennbaren Sympathien für den Katholicismus und mit den unter den Häuptern der Partei allmählig entstehenden wichtigen Differenzen; die Vermittlungstheologie mit Nitzsch, J. Müller und Ullmann und den speculativen Theologen Liebner, Lange und Martensen; die freiere Theologie mit K. Hase und Rückert und den Anhängern von Schleiermacher, welche in der Protestantischen Kirchenzeitung ihr literarisches Organ und in Alex. Schweizer in Zürich einen Freund ihrer Richtung in der Schweiz haben. Die Kritik in dieser vom liberalen Standpunkte aus geschriebenen Schrift richtete sich mit großer Schärfe namentlich auch gegen die Vermittlungstheologen und stellte das Mangelhafte in deren Forschungen in die ungünstigste Beleuchtung, so daß schließlich nur eine kleine Zahl von Theologen übrig bleibt, von denen hier die Theologie wie die Kirche zu hoffen hat.

Auf dem Gebiete der Kirchengeschichte nimmt unter den größern historischen Werken die Geschichte der Reformation in Europa zu den Zeiten Calvin's von Merle d'Aubigné (Elberfeld 1863 ff.) theils durch die Benutzung vieler neuer Quellen, theils durch die lebendige, elegante und, durch eine Menge geschickt eingeflochtener Einzelheiten anziehende und spannende Darstellung eine hervorragende Stellung ein, während die Kirchengeschichte des 19. Jahrhunderts von Ferd. Christ. Baur (herausgegeben von Zeller 1862) neben einem kritischen Blick auf die neuere Theologie alle kirchlichen Ereignisse nach ihrem tiefern Grunde, wie nach ihrer kirchlichen Bedeutung charakterisirt und die von demselben bearbeitete (und 1863 ebenfalls von Zeller herausgegebene) Kirchengeschichte der neueren Zeit von der Reformation bis zum Ende des 18. Jahrhunderts in interessanter Weise den Stoff jener Periode behandelt. Die Kirchengeschichte des 18. Jahrh. bearbeitete auch Gieseler (herausg. von Redepenning, Bonn 1857); dann schrieb W. Roßmann Betrachtungen über das Zeitalter der Reformation (Jena 1858) und Hagenbach Vorlesungen über die Kirchengeschichte des Mittelalters (Lpz 1860—62, 2 Bde.). Neben diesen umfassenden Werken über größere kirchengeschichtliche Perioden wurden in Monographien einzelne Theile des kirchenhistorischen Stoffes gründlich und ausführlich behandelt, namentlich die Specialgeschichte der Evangelischen Kirche verschiedener Länder; so schrieb Hornyanski Die Evangelische Kirche in Österreich (Pesth 1860), Wangemann Sieben Bücher Preußischer Kirchengeschichte (Berl. 1859—61, 3 Bände), J. Berg, Abriß der Schlesischen Kirchengeschichte (Berl. 1858), und Die Geschichte der Prüfungszeit der Evangelischen Kirche Schlesiens (Jauer 1860), Biermann Geschichte der Evang. Kirche im Österreichischen Schlesien (Tesch. 1859), Gindely Geschichte der Böhmischen Brüder (Prag 1857), Vierordt Geschichte der Evang. Kirche in Baden (1856), Ebert Geschichte der Evang. Kirche in Kurhessen (Kassel 1860), Medicus Geschichte der Evang. Kirche in Baiern (Erl. 1863), Kraußold Geschichte der Evang. Kirche im Fürstenthum Bayreuth (ebd. 1860), Sengelmann Die Gegenwart der Evangelisch-Lutherischen Kirche Hamburgs (Hamb. 1862), Harnack Die Evang. Kirche Livlands (Erl. 1860; dagegen Plitt, Gotha 1861); Gelpke Kirchengeschichte der Schweiz (Bern 1856—61, 2 Bde.), v. d. Goltz Die Reformirte Kirche Genfs (Bas. 1862), Buch Vorlesungen über die Geschichte der Reformation in Frankreich (Brem. 1860), Borbis Die Evang. Kirche Ungarns (Nördl. 1861) ꝛc. Viel kirchenhistorischer Stoff wurde gesammelt und bearbeitet in den zahlreichen Biographien, Lebens- und Charakterbildern ꝛc. berühmter Personen auf dem Gebiete der kirchlichen Lehre und des kirchlichen Lebens aus allen Zeiten, so schrieb Opel über den Presbyter Johannes (Berl. 1864), Ribbeck über Donatus u. Augustinus (der erste entscheidende Kampf zwischen Separatismus u. Kirche Elberf. 1858, 2 Th.),

F. Nitzsch: Das System des Boëthius (Berl. 1860), Christlieb: Leben u. Lehre des Joh. Scotus Erigena (Gotha 1860), Hausrath: Konrad von Marburg (der große Ketzermeister, Heidelb. 1862), A. Müller Arno II. Erzbischof v. Köln (Leipz. 1858), Wiens: Petrus der Ehrwürdige (ebd. 1857), K. Hase zwei Heiligenbilder: Franz v. Assissi (Leipz. 1856) und Katerina v. Siena (ebd. 1864), Perrens: Savonarola (Braunschw. 1858); über denselben schrieb auch K. Hase in den Neuen Propheten (drei historisch-politische Kirchenbilder, 2 A., Leipz. 1861), Voigt: Äneas Sylvius (Papst Pius II. Berl. 1856). Mit besonderer und gerechter Vorliebe wandten sich die Kirchenhistoriker der Protestantischen Kirche den Männern zu, welchen ihre Kirchen Begründung, Ausbreitung, Organisation und Befestigung verdankte. So gab die Feier des 300jährigen Todestags Melanchthon's (19. April 1860) Veranlassung das Leben dieses großen Reformators nach allen seinen verschiedenen Beziehungen und unter Benutzung mancher neuer Quellen auf's Neue zu durchforschen und darzustellen, und es erwuchs daraus die umfassende Schrift K. Schmidt's in Straßburg: Philipp Melanchthon, Leben und ausgewählte Schriften (Elberfeld 1861), in welcher ein treues Bild von Melanchthon's äußerem Lebensgang wie von seiner Lehre und von seinem tief eingreifenden Einfluß auf das Reformationswerk gezeichnet ward, während in den populären Schriften von Czerwenka (Erlangen 1860), Meurer (Leipzig 1860) und Heppe (Marburg 1860) den weitern Volkskreisen die großen Aufgaben zum Bewußtsein gebracht wurden, welche Melanchthon in der Reformationszeit zu lösen hatte und welche er mit edlem Sinn und frommem Gemüthe zu reichem Segen für Kirche und Schule zu lösen suchte. In gleicher Weise lenkte der Todestag Calvin's (27. Mai 1564) und dessen Feier nach Ablauf von drei Jahrhunderten 1864 den Blick auf das Leben und Wirken des großen Reformators in der Reformirten Kirche. Hatte schon früher Henry in seinem Werke über das Leben Calvin's (1835—44 3 Bd.) Alles gesammelt, was ein helles Licht auf den äußern und innern Lebensgang des gewaltigen Mannes werfen konnte, so benutzte Stähelin diese und viele andere Quellen, namentlich auch die von Bonnet herausgegebenen Briefe Calvin's, zu seinem Leben Calvin's (1862), in welchem er auch auf die theologische und gelehrte Thätigkeit desselben tiefer einging und durch welches er einen werthvollen Beitrag zum Verständniß dieses so verschieden aufgefaßten und beurtheilten Charakters lieferte. Auf Grund dieses Werkes schrieb Paul Pressel sein Buch: Johann Calvin, ein evangelisches Lebensbild (1864), in populärer Weise für weitere Kreise. Außerdem unternahmen es die Straßburger Theologen Baum, Cunitz und Reuß (1863 ff.) den gesammten literarischen Nachlaß Calvin's als Fortsetzung des Corpus Reformatorum von Neuem herauszugeben und beabsichtigten diese Sammlung durch bisher ungedruckte Schriften Calvin's, namentlich Briefe, Predigten, theologische und politische Bedenken, möglichst zu vervollständigen.

Überhaupt war man in den letzten Jahren bemüht auch diejenigen Persönlichkeiten genauer kennen zu lernen, welche zwar nicht alle als hervorragende Baumeister und Arbeiter an dem großen Werke der Reformation angesehen werden konnten, aber durch ihre Stellung in engern Kreisen, durch ihre genaue Verbindung mit den Reformatoren, oder durch ihre pastorale Thätigkeit das Reformationswerk gefördert hatten, und es ward durch den tiefern Einblick in ihren äußern und innern Lebensgang mancher historische Fund gemacht, der, obschon anscheinend nur von localer und persönlicher Wichtigkeit, gleichwohl sein Licht viel weiter trug und oft ein zur richtigen Beurtheilung und Auffassung jener gewaltigen Zeit werthvolles Material lieferte. In dieser Beziehung ist das Unternehmen der Friderichs'schen Verlagshandlung in Elberfeld: Leben und ausgewählte Schriften der Väter und Begründer der Reformirten und Lutherischen Kirche (1857 ff.) historisch darzustellen und zugleich den gebildeten Gliedern der Gemeinde zugänglich zu machen, erwähnenswerth, und die Lebensbeschreibungen von bedeutenden Männern aus der Reformirten Kirche, wie außer Calvin noch von Zwingli, Öcolampadius und Myconius, Capito und Butzer, Beza und Bullinger, Petrus Martyr und John Knox, Joach. Vadian und Ambr. Blaurer, von R. Christoffel, Hagenbach, Baum, K. Pestalozzi, Heppe, K. Schmidt, Brandes,

Th. Pressel u. And., ebenso wie die Biographien der Väter und Begründer der Lutherischen Kirche, so außer Melanchthon die ferneren von Luther, Johann Brenz, Urbanus Rhegius, J. Jonas, Cruciger, Speratus, Amsdorf, Eber, Chemnitz und Chyträus, von Meurer, Jul. Hartmann, G. Uhlhorn, Th. Pressel, denen sich in den noch rückständigen Abtheilungen die andern gefeierten Männer der Reformationszeit anschließen werden, zeichneten sich durch gründliche Forschung und durch eine anziehende Darstellung aus und gaben von dem äußern und innern Lebensgang, wie von dem Wirken dieser Persönlichkeiten ein treues, ansprechendes Bild, in welchem auch ihre schriftstellerische Thätigkeit charakterisirt und zum Theil durch Auszüge aus ihren literarischen Arbeiten erläutert wurde. Neben dieser Sammlung, welche von Hagenbach für die Reformirte und von K. J. Nitzsch für die Lutherische Kirche eingeleitet wurde, gab Pfarrer Meurer das Leben der Altväter der Lutherischen Kirche (bes. in den Sächsischen Landen), für christliche Leser insgemein aus den Quellen erzählt, in Verbindung mit mehrern, meist sächsischen Geistlichen heraus (Leipzig, 1861 ff.). Auch andere reformatorische oder sonst an der Reformation betheiligte Personen fanden ihre Lebensbeschreiber, so: Bugenhagen an Bellermann (Berl. 1863) u. Karlstadt an Jäger (Stuttg. 1856), Sebastian Castalio an Mähly (Basel 1863), Matth. Alber an Hartmann (Lüb. 1863), Hermann Bonnus an Spiegel (Leipz. 1864); der evangelisch Gesinnte Ulrich v Hutten an Dav. Strauß (Leipz. 1857) u. Aonio Paleario an J. Bonnet (deutsch von Merschmann, Hamb. 1863) und die edle Olympia Morata an demselben (deutsch auch von Merschmann, ebd. 1860); über den ersten evangelischen Bischof von Seeland, G. v. Polenz, schrieb v Polenz (Halle 1858) u. über den Gegner der Reformation, den Bischof Julius Pflug v. Naumburg, schrieb Jansen (Berl. 1858). Unter den Schriften, welche sich mit der Zeit nach der Reformation beschäftigen, gibt die von Henke über Georg Calixtus und seine Zeit (1853–60, 2 Bde.) eine aus den Quellen geschöpfte Lebensbeschreibung jenes großen Theologen und der von ihm vertretenen Richtung, welche die confessionellen Schroffheiten des 16. und 17. Jahrhunderts zu mildern und durch die Vertiefung in das wahre biblische Christenthum eine Einigung zu fördern suchte, während die nach zeither noch nicht benutzten Quellen im Hauptarchiv in Dresden und in andern sächsischen Bibliotheken bearbeitete Biographie des kurfürstl. sächsischen Canzlers Nicolaus Crell von Richard (Dresden, 1859, 2 Bde.) über dieses schauerliche Nachtstück der sächsischen Kirchengeschichte zu Ende des 16. Jahrhunderts und namentlich über das Verfahren und den Proceß, welcher unter der Administration des Herzogs Friedrich Wilhelm von Sachsen-Weimar durch die streng lutherische Partei gegen jenen, der mildern melanchthonschen oder, wie man damals sagte, kryptocalvinistischen Richtung zugeneigten Mann eingeleitet ward und nach dessen harter, zehnjähriger Gefangenschaft mit seiner Hinrichtung (9. Oct. 1601) endete, neue Aufschlüsse brachte. Auch andere namhafte Theologen aus der nachreformatorischen Zeit, bes. solche von der strengen lutherischen Richtung, fanden Darsteller ihres Lebens und Wirkens, so Matthias Flacius an Preger (Erl. 1859), Tilemann Heßhus an Helmolt (Leipz. 1859) u. Wilkens (ebd. 1860), Andreas Musculus an Spieker (Erl. 1859); den hamburger Zeloten Joh. Melchior Göze versuchte Röpe der neuen Zeit in einem günstigern Lichte, bes. der von Lessing seiner Zeit erfahrenen Beurtheilung gegenüber, darzustellen (Hamb. 1860), wogegen Boden sein Buch: Lessing u. Göze (Leipz. 1862) schrieb. Eine vom vormaligen preußischen Obertribunalrath Grafen E von Kanitz veröffentlichte umfangreiche Schrift (Basel 1862), die in einem historischen Auszug auch dem größeren Publicum zugänglich gemacht wurde (1864), kam auf den 1835 bis 1842 geführten Religionsproceß gegen die Königsberger Geistlichen Ebel und Diestel mit ihren Freunden und Anhängern, gewöhnlich der Muckerproceß genannt, zurück und suchte auf Grund der in diesem Proceß geführten Acten den Nachweis zu liefern, daß dieser Proceß in ungerechter und ungesetzlicher Weise instruirt und geführt worden sei, daß der Prediger von Tippelskirch und der Professor Olshausen, beide damals in Königsberg, von persönlicher Feindschaft gegen jene Männer geleitet, als die Haupturheber der gegen die Ebelianer erhobenen Anklagen erscheinen, und daß bei dem ganzen Verfahren der Oberpräsident von Schön eine tadelnswerthe Animosität, der

Consistorialdecernent Kähler aber eine durch seine entgegengesetzte theologische Richtung bedingte Voreingenommenheit gegen die Angeklagten gezeigt habe, wodurch viele Mißgriffe in der Sache gemacht worden seien. Obschon der Kanitz'schen Schrift von einer Seite wegen ihrer Stellung gegen die Ankläger und Richter und wegen der Tendenz, die Freunde in eine nur günstige Beleuchtung zu stellen, der historische Werth abgesprochen ward, so fand dieselbe doch auf der andern Seite viel Anklang, und es wird in einer 1864 erschienenen Broschüre v. Hahnenfeld's an ihr gerühmt, daß die actenmäßige Gründlichkeit, die Aufrichtigkeit und die leidenschaftslose Ruhe derselben jedes bis dahin noch bestandene Dunkel über diese Sache für immer zerstreut habe.

Die oben erwähnten Anschauungen der Tübinger Schule über die Entwickelung und Gestaltung des Christenthums in den ersten Jahrhunderten hatten den Blick der Historiker auf jene Zeitperiode gelenkt und auch jetzt erschienen wieder mehrere darauf bezügliche Schriften, besonders das große Werk des französischen Geistlichen Edmond de Pressensé in Paris: Histoire des trois premiers siècles de l'Eglise chrétienne (1859—64, deutsch von Ed. Fabarius, Leipzig, 1862 ff.), ausgezeichnet durch gründliches Quellenstudium und durch die interessanten Aufschlüsse, welche es über das erste christliche Gemeindeleben, über Cultus und Verfassung, über die Entstehung der drei ersten Evangelien und über die Missionsreisen des Apostels Paulus, wie über alle jener Zeit angehörenden Verhältnisse gibt. Auch die Schriften von Thiersch: Die christliche Kirche an der Schwelle des irenäischen Zeitalters (1860) und von A. Ritschl: Die Entstehung der altkatholischen Kirche, welche in der zweiten Auflage (1857) den Baur'schen Anschauungen in manchen wichtigen Punkten entschieden entgegentritt, werfen auf jene altchristliche Zeitperiode manches neue Licht.

Das Gebiet der **Polemik** erhielt in den letzten Jahren eine werthvolle Bereicherung durch die Schrift K. Hase's: Handbuch der Protestantischen Polemik gegen die römisch-katholische Kirche (Lpz. 1862). Sie beleuchtet den katholischen Lehrbegriff nicht bloß nach der Seite hin, wie er in den Decreten des Concils zu Trient und im römischen Katechismus niedergelegt oder in der vortrientischen Zeit in den Lehrüberlieferungen der als rechtgläubig anerkannten Kirchenväter und Scholastiker dargestellt wird, sondern sie beschäftigt sich auch mit demjenigen Katholicismus, wie er in dem 16. Jahrh. von dem Jesuiten Robert Bellarmin, in der neuern Zeit aber von Möhler in seiner Symbolik (1832—43), von dem Jesuiten Joh. Perrone in seinen Praelectiones theologicae (21. Ausgabe, Regensburg, 1854), von Heinrich Klee in seiner Katholischen Dogmatik (Mainz, 1835, 3 Bde.) und von Döllinger in seinen Historisch-politischen Betrachtungen über Kirche und Kirchen, Papstthum und Kirchenstaat (1861) weiter entwickelt und zu begründen versucht worden ist. Dabei wird aber daran erinnert, daß nicht allein das Gebiet des Dogma das Schlachtfeld des Geisteskampfes ist, auf dem sich die Zukunft beider Kirchen entscheiden wird, sondern daß es auch ein ethisches, sociales, humanistisches Gebiet gibt, welches bei dem obschwebenden Kampf beachtenswerth erscheint, und es enthält deßhalb die Schrift unter der Überschrift: „Beisachen" vier interessante Abschnitte über Cultus, Kunst, Wissenschaft und Literatur, Politik und Nationalität.

Auf dem Gebiete der **christlichen Ethik** hat die Kritik neben den Werken von Christ. Palmer (Die Moral des Christenthums, 1863) u. And. besonders das Handbuch der christlichen Sittenlehre von Adolf Wuttke (Berl. 1861 ff.) als eine wichtige Arbeit bezeichnet. Während früher die Ethik in einem gewissen Abhängigkeitsverhältniß namentlich zu den seit Kant geltenden philosophischen Systemen stand und erst seit und durch Schleiermacher eine neue Selbständigkeit erlangte, von diesem aber und seinen Nachfolgern in speculativer Weise dargestellt wurde, sucht Wuttke den wissenschaftlichen Charakter mit dem streng kirchlichen zu verbinden und nimmt seinen Ausgangspunkt von der altlutherischen Theologie in der Concordienformel. Von diesem Standpunkt aus behandelt der Verfasser in dem ersten Theile das Sittliche an sich ohne Beziehung auf die Sünde, das Sittliche in seiner idealen Gestalt, das Unsittliche, das was Gott als der Heilige will, und soll in den folgenden zwei Theilen die Sünde, als den Abfall von dem wahrhaft Sittlichen und das Sittliche in seiner Erneuerung durch die Erlösung, die Wiedergeburt der sittlichen Wahrheit aus der sündlichen

Digitized by Google

Verderbniß darstellen. Die christliche Ethik von Culmann (1864 f.) bezeichnet die Sittenlehre als die Wissenschaft der Lebensregeln, durch deren Befolgung der Mensch von der Sünde erlöst und zum Bilde Gottes vollendet wird. Sie hat einen mehr ascetischen und theosophischen Charakter und will das, was die alten Asceten, Thomas a Kempis, Arnd, Scriver und andere Vertreter der Erbauungsliteratur anstreben, wissenschaftlich formuliren und principiell construiren, dagegen findet er seinen philosophischen Stützpunkt nicht bei Kant, Fichte und Hegel, sondern bei Jacob Böhm, St. Martin, Baader und Schelling. Chr. Ferd. Schmid's Christliche Sittenlehre gab Heller, Stuttgart 1861, heraus. Neanders Geschichte der christlichen Ethik veröffentlicht Dr. Erdmann (Berlin 1864).

Auf dem Gebiete der praktischen Theologie erschien die Evangelische Pastoraltheologie von Christ. Palmer (1860, 2. Auflage 1863). Sie enthält eine Menge interessanter und werthvoller Anweisungen für die einzelnen Amtshandlungen, geht tief in die allgemeine und specielle Seelsorge ein und enthält dabei drei von andern Verfassern bearbeitete Abschnitte über die Seelsorge bei Geisteskranken, bei Sträflingen und bei dem Militär, schließt aber die Homiletik, Katechetik und Liturgik von der Pastoraltheologie aus, indem sie nur die persönliche Stellung des Pastors zum Amte und die Seelsorge aufnimmt. Kleinere Schriften, wie von Schlag, Der Landpfarrer in Betracht seiner amtlichen und außeramtlichen Wirksamkeit (1864) und die eines ungenannten Verfassers: Bist du ein Geistlicher? eine Pastoralfrage über Predigt und Seelsorge (1863), behandeln ihren Gegenstand in kurzer populärer Weise, gaben aber doch dabei manche wichtige Winke. Mit der Predigt, als dem wichtigsten Bestandtheil des Cultus, beschäftigten sich die Schriften von Kirsch: Die populäre Predigt nach ihren Erfordernissen &c. (1861) und Hagenbach: Grundlinien der Liturgik und Homiletik (1863). Nach der letztern Schrift soll die Predigt, deren Zweck die Erbauung ist, das Wort Gottes auslegen und in die Seelen pflanzen, jedoch so, daß die christliche Persönlichkeit des Predigers berechtigt ist sich dabei geltend zu machen. Eine vom königl. Consistorium in Schlesien den Schlesischen Synoden zur Berathung gegebene Proposition: Ist der Vorwurf als begründet anzuerkennen, daß die Mehrzahl unserer Predigten ebenso wenig zeitgemäß, als den neutestamentlichen Vorbildern ähnlich sei, veranlaßte einen Synodalvortrag Gröger's, der später unter dem Titel: Die christliche Predigt im Verhältniß zum Bildungsstande der Zeit, veröffentlicht ward (1862) und manche wichtige Momente zur Sprache brachte, ohne aber die Sache selbst zu erschöpfen. Franz Beyer schrieb über das Wesen der christlichen Predigt nach Norm der apostolischen Predigt (Gotha 1861) und Vinet's Homiletik wurde von Schmid ins Deutsche übersetzt (Basel, 1857). Die Liturgik wurde in dem oben erwähnten Werke von Hagenbach von einem etwas freien Standpunkte aus behandelt, das Wiederkehrende und Wechselnde scharf geschieden und dabei als nothwendig bezeichnet, daß neue erbauliche Kräfte zugeführt würden und daß das Veraltete eine neue Gestaltung erhalte. Die liturgischen Verhältnisse Thüringen's besprach Tümpel ausführlicher (1861), während Kliefoth die Geschichte der Litaney kurz darstellte (1861) und Schöberlein in seiner Schrift: Schatz des liturgischen Chor- und Gemeindegesanges aus den Quellen des 16. und 17. Jahrhunderts die Bekanntschaft mit den frühern liturgischen Arbeiten, welche der Gegenwart fast ganz fremd geworden waren, vermittelte. Die Gesangbuchsliteratur erhielt durch das umfassende Werk von Wackernagel: Das deutsche Kirchenlied von der ältesten Zeit bis zum Anfange des 17. Jahrhunderts (1862 ff.) eine werthvolle Bereicherung. Auf dem Gebiete des Kirchenrechts veranlaßte die in den letzten Jahren vielfach besprochene und von vielen Seiten dringend empfohlene Aufrichtung einer neuen Verfassung der Protestantischen Kirche eine große Anzahl von Schriften. Von streng confessionellem Standpunkte war Stahl's 1862 in zweiter Auflage erschienenes Buch: Die Kirchenverfassung nach Lehre und Recht der Protestanten, in welcher den modernen Forderungen keine Concession gemacht wird, und die Schrift von Haupt: Der Episcopat der Deutschen Reformation (1863), beachtenswerth. In letzter Schrift wurde die von der altlutherischen Richtung vertretene Wiederherstellung des Episcopats in der Evangelischen Kirche näher begründet und diese Institution als eine

solche bezeichnet, welche in der Absicht der Reformatoren gelegen, für deren Ausführung aber die damalige verwickelte und drangvolle Zeit keine Gelegenheit geboten hätte. Nach dieser Anschauung wollten nämlich die Reformatoren nicht eine neue kirchliche Verfassung ins Leben rufen, vielmehr nur den Episcopat der katholischen, wie der gesammten christlichen Kirche von den gegen das Evangelium eingedrungenen Mißbräuchen reinigen und für alle Zeiten erhalten, und es wird der Beweis dafür in den 28. Artikel der Augsburgischen Confession gefunden, indem aus dem Umstande, daß die Reformatoren die Kirchengewalt in die Hände der Bischöfe unter gewissen Bedingungen zurückgeben wollten, der Schluß gezogen wird, daß damit die Väter der Reformation ihr Verfassungsideal ausgesprochen hätten, welches, damals nicht erreichbar, als der Zielpunkt des gemeinsamen Bestrebens in der Gegenwart angesehen werden müßte und dem gegenüber die Aufrichtung eine Presbyterial- und Synodalverfassung nicht berechtiget wäre. Dagegen ward aber von der andern Seite eingehalten, daß, abgesehen von der an vielen Mängeln leidenden historischen Beweisführung, bei der Verfassungsfrage der Evangelischen Kirche nicht bloß auf die Symbolischen Bücher, sondern vor Allem auf die Heilige Schrift zurückzugehen sei, daß aber die letztere auch eine Gemeindeverwaltung durch Älteste kenne, bei welcher die Lehrer, aber auch andere Gemeindeglieder betheiligt seien und daß sie von einem Gemeinderecht rede, welches selbst die Apostel nach klaren Thatsachen in dem Neuen Testament anerkennen. Eine umfassende, jedoch noch nicht vollendete Arbeit ist die von Hundeshagen: Beiträge zur Kirchenverfassungsgeschichte und Kirchenpolitik I. Bd. 1864.

Unter den praktischen Bibelwerken, die zum Gebrauch für Geistliche, zum Theil auch für gebildete Laien bestimmt sind, ist neben dem Gerlach'schen Bibelwerk, welches durch fortwährend erneuerte Auflagen (des Alten fünfte Auflage 1863 und des Neuen Testamentes siebente Auflage 1863) eine weite Verbreitung gefunden hat und noch findet, und dem von einem freieren Standpunkt aus gearbeiteten Werk über die Heilige Schrift von Bunsen (Leipzig, 1858 ff., 1. 2. und 5. Bd.), welches nach dessen Tode von Kamphausen und Holtzmann fortgesetzt wird, besonders das von J. P. Lange seit 1857 in Verbindung mit namhaften Theologen herausgegebene Theologisch-homiletische Bibelwerk zu erwähnen. Der neutestamentliche Theil ist bis auf den Römerbrief, die Johannei'schen Briefe und die Apokalypse jetzt (1864) vollendet, auch haben einzelne Theile bereits neue Auflagen erlebt, und die Bearbeitung des Alten Testamentes hat mit dem ersten Buch Mosis bereits seinen Anfang genommen. Das Eigenthümliche dieses Werkes besteht darin, daß das wissenschaftlich-gelehrte Element mit dem praktisch-erbaulichen verbunden wird. Zu dem Behufe gibt es eine historisch-kritische Einleitung in das betreffende biblische Buch nebst einer übersichtlichen Entwicklung seiner Grundgedanken, läßt in größern und kleinern inhaltlich zusammengehörigen Abschnitten die deutsche Übersetzung folgen, die sich möglichst an die lutherische anschließt, jedoch deren Fehler verbessert, fügt dann in einem fortlaufenden Commentar die sprachlichen, sachlichen und historischen Erläuterungen, sowie eine Übersicht der in dem Abschnitte vorkommenden dogmatischen Grundgedanken, vorzugsweise nach ihrer erbaulichen Seite, bei und zeigt nun, wie sich der ganze Abschnitt oder die einzelne Stelle von dem Homileten benutzen läßt, indem Hauptsätze von Predigten und Anleitungen zu Dispositionen unter Benutzung älterer und neuerer Schriften angeführt werden. Eine zunächst für Schullehrer und Hausväter bestimmte Bibel nach Luthers Übersetzung mit, dem Texte beigefügten erläuternden Umschreibungen gibt seit 1862 in Berlin K. A. Dächsel heraus, welche von den confessionellen Theologen sehr empfohlen wird.

Für die kirchliche Thätigkeit, insoweit sie sich ausschließlich auf das Katechumenat bezieht, war die Schrift v. Zezschwitz's: Das System der christlich-kirchlichen Katechetik (1862 ff.) bestimmt. Während sie im ersten Theile die kirchliche Erziehung der Katechumenen durch den Seelsorger nach ihrer historischen und systematischen Gestaltung darstellt, hat sie es in der ersten Abtheilung des zweiten Theiles mit dem kirchlichen Unterricht, und zwar zunächst mit dem Unterrichtsstoff zu thun, und hier ist es wieder der Katechismus mit seinen einzelnen Bestandtheilen, über welchen der Verfasser die gründlichsten Untersuchungen anstellt, weil dessen Inhalt den Stoff der Katechese bildet.

Als die vier Hauptlehrstücke werden die Sacramente, der Glaube, das Gebet und das Gesetz bezeichnet, und es wird nachgewiesen, wie dieselben in den verschiedenen Zeiträumen der Kirchengeschichte sich gestaltet haben und wie sie gebraucht worden sind. Dabei beschäftigt sich der Verfasser mit den Katechismen der christlichen Hauptkirchen und der kleineren Secten seit der Reformation und ertheilt dem kleineren Lutherischen Katechismus, als dem katechetischen Normalbuch, aus sachlichen und historischen Gründen den Ehrenpreis. Die ascetische Literatur hat in den letzten Jahren viele neue literärische Gaben gebracht. Unter den Andachtsbüchern sind besonders zu erwähnen: Ahlfeld, Das Leben im Lichte des Wortes Gottes (ein Lebensbuch für reifere Confirmanden und Brautpaare, 1861), welches in der dem Verfasser eigenthümlichen lebendigen anziehenden Darstellungsweise die wichtigsten Lebensverhältnisse mit der Fackel des göttlichen Wortes beleuchtet; Franz Remy, Hausandachten aus Schleiermachers Predigten nach der Ordnung des Kirchenjahres (1861 f., 2 Th.); Lewis, Der wahre Christ und seine Kennzeichen (1863), ein interessantes englisches Erbauungsbuch, u. v. andere. Unter den poetischen Gaben sind zu bemerken: Julius Hammer, Die Psalmen der H. Schrift (1861); Leben und Heimath in Gott (1861), eine von H. Uhse veranstaltete, von J. Hammer herausgegebene Sammlung religiöser Gedichte; Löschke, Zu Herzensfreude und Seelenfrieden (eine Sammlung aus dem Bereich der religiösen Poesie, 1861); Gerock, Palmblätter in 5. Auflage (1862) und Sachse, Gedichte (1861), beide durch Sinnigkeit und Innigkeit ausgezeichnet, u. v. and.

Nach einem Zeitraum von 10 Jahren ward das umfassende Werk von Herzog: Real-Encyclopädie für protestantische Theologie (1854 bis 1864) insoweit beendet, als in 18 Bänden das gesammte Material der theologischen Wissenschaft behandelt worden ist, denen noch Supplementbände mit den nöthigen Nachträgen und ausführlichem Sach- und Namenregister nachgeschickt werden. Dieses Werk ist nicht von einem besonderen theologischen Standpunkte aus und nach einer besonderen theologischen Richtung hin gearbeitet, sondern es sucht jedem historisch berechtigten Standpunkt gerecht zu werden, sofern sich derselbe nur der Tendenz zuneigt die protestantischen Gegensätze zu einigen, und es zählt deshalb die Theologen der verschiedensten Richtungen zu seinen Mitarbeitern. Einzelne Artikel sind so ausführlich, daß sie für den darin behandelten Gegenstand als Monographien zu bezeichnen sind, durch die in irgend einem Theil der Wissenschaft eine Lücke ausgefüllt wird.

Außerdem haben auch in den letzten Jahren die größeren theologischen Journale werthvolle wissenschaftliche Beiträge geliefert. Als Organ der sogenannten Vermittlungstheologie, welche den Tendenzen des vulgären Nationalismus und des daran sich knüpfenden Radicalismus, ebenso wie dem starren Confessionalismus, wie er zuletzt in den Anschauungen der Alt- oder vielmehr Neulutheraner gipfelt, entgegenzutreten und zwischen ihnen gewisse Einigungspunkte aufzusuchen bemüht war, können die von Ullmann und Umbreit begründeten Studien und Kritiken angesehen werden, zu welchen die bedeutendsten Theologen der Gegenwart Arbeiten namentlich aus der exegetischen und dogmatischen Theologie geliefert haben. Die Jahrbücher für deutsche Theologie, seit 1856, dienten den Interessen der speculativen Theologie, wie sie gegenwärtig von Liebner, Dorner, Weizsäcker u. A. vertreten wird; und die freiere Richtung hatte ihr Organ in der Zeitschrift für wissenschaftliche Theologie von Hilgenfeld, seit 1858, während die Zeitschrift für die gesammte Theologie und Kirche von Rudelbach (später von Delitsch) und Guerike in streng confessionellem Geiste redigirt wurde. In der Zeitschrift für historische Theologie von Niedner finden sich gründliche Arbeiten aus allen Gebieten der Kirchengeschichte. Die kirchlichen Ereignisse wurden in den verschiedenen Kirchenzeitungen von dem theologischen Standpunkte aus, welcher sich in jeder derselben fand, dargestellt und beleuchtet. Die älteste von ihnen, die Darmstädter allgemeine Kirchenzeitung, sucht den vom Anfang an von ihr festgehaltenen allgemeinen Charakter auch gegenwärtig noch zu bewahren und vertritt deshalb nicht die Interessen einer besonderen theologischen und kirchlichen Richtung; dagegen steht die Evangelische Kirchenzeitung von Hengstenberg auf dem Boden der confessionellen Theologie, neigt sich in kirchenpolitischen Fragen den Anschauungen

der neuen preußischen Zeitung (Kreuzzeitung) zu und bekämpft alle andern religiösen und politischen Ansichten und auch die nach ihrer Meinung verwerflichen Erscheinungen auf andern literärischen Gebieten meist mit großer Schärfe und oft nicht ohne Grobheit; während die Protestantische Kirchenzeitung von Krause für die liberale Theologie kämpfte und zu ihren Gründern und Mitarbeitern theils mehre namhafte Theologen der Universität Jena, theils die freisinnigen Schüler und Anhänger Schleiermachers zählte; und die Neue Evangelische Kirchenzeitung, seit 1859 von Meßner in Berlin auf Veranstaltung des deutschen Zweiges des Evangelischen Bundes herausgegeben, die kirchlichen Ereignisse vom Standpunkte der sogenannten positiven Unionstheologen betrachtet und dabei der Begünstigung des gegenwärtigen preußischen Kirchenregimentes sich erfreuen soll. Die von den Erlanger Theologen v. Hofmann, Schmid und v. Scheurl herausgegebene Zeitschrift für Protestantismus und Kirche will an dem Aufbau der Evangelisch-lutherischen Kirche arbeiten und bringt zu dem Behufe Abhandlungen über wichtige Gegenstände der theoretischen und praktischen Theologie, wie Besprechungen über kirchliche Zeitfragen und theologisch-literärische Erscheinungen vom confessionellen Standpunkte, jedoch in gemäßigter Weise. Unter den homiletischen Zeitschriften giebt die Sonntagsfeier, ein Monatsblatt für Kanzelberedtsamkeit und Erbauung von Zimmermann, Predigten, Reden und geistliche Lieder, ohne daß hier eine bestimmte theologische Richtung bevorzugt wäre. Ein anderes homiletisches Monatsblatt zum homiletischen Studium und zur Erbauung, Gesetz und Zeugniß von Leonhardi und Zimmermann, seit 1860, enthält Beiträge an Predigten, Reden, Dispositionen, Abhandlungen, Liedern und Recensionen meist von Geistlichen der confessionellen Richtung. Die freisinnigen Theologen haben 1864 ein homiletisches Journal unter dem Titel: Die Predigt der Gegenwart gegründet, in welcher zu Nutzen der Geistlichen wie der Gemeinde den berechtigten Ansprüchen der gegenwärtigen Zeit an eine Predigt Rechnung getragen werden soll. In einer etwas anderen Weise verfährt die homiletische Vierteljahrsschrift für das evangelische Deutschland von E. Ohly; sie gibt keine Predigten, sondern für jeden Sonn- und Festtag weiter ausgeführte Dispositionen für das Evangelium, für die Epistel und für freie, jedoch der Ordnung des christlichen Kirchenjahres angepaßte Texte und eine große Auswahl von Texten zu casuellen Predigten und Reden. Außerdem enthält sie auch homiletische und pastoral-theologische Abhandlungen und geistliche Lieder. Eine Jahresübersicht über alle irgendwie wichtigen theologischen Erscheinungen und kirchlichen Ereignisse bringt die allgemeine Kirchliche Chronik von dem herzogl. altenburgischen Pfarrer K. Matthes, von welcher für 1864 der 11. Jahrgang erschien. Einen großen Leserkreis unter den Gebildeten haben sich auch die Gelzer'schen Protestantischen Monatsblätter für die innere Zeitgeschichte erhalten. Die Zeitschrift für Kirchenrecht von Dove 1861 ff. wird auch den Geistlichen zum Studium empfohlen.

Von dem Gebiet der Theologie als Wissenschaft wenden wir uns zu dem Gebiet der Protestantischen Kirche, welche in ihrer äußeren Erscheinung aus den verschiedenen Landeskirchen und den Gemeinden in der Diaspora besteht, ohne daß dieselben in organischer Weise zu einem Ganzen verbunden sind.

Für die protestantischen Landeskirchen in Deutschland bildet die Evangelische Kirchenconferenz, welche jetzt nur alle zwei Jahr in Eisenach zusammentritt und an welcher sich die meisten evangelischen Kirchenregierungen Deutschlands durch Abgesandte betheiligen, einen Mittelpunkt, von welchem aus man die Zusammengehörigkeit zu vermitteln sucht. Auf der Conferenz 1859 wurde die Empfehlung der Aufnahme einer sonntägigen Fürbitte für das gesammte Deutsche Vaterland in das Kirchengebet an alle evangelischen Kirchenregierungen beschlossen; dann eine Promotionsordnung der Geistlichen und überhaupt das Verfahren bei Besetzung geistlicher Stellen besprochen, wobei als maßgebend einestheils die Anforderung des Dienstes und das Bedürfniß der zu versorgenden Gemeinde, anderntheils die Qualification des zu berufenden Geistlichen nach Lehre, Gaben und Wandel und dann dessen Dienstalter bezeichnet wurde. Ferner wurde es als wünschenswerth ausgesprochen, daß das Beichtgeheimniß der evangelischen Geistlichen nicht durch Ausnahmebestimmungen abgeschwächt

werde; dann rücksichtlich der geistlichen Pflege der evangelischen Diaspora anerkannt, daß derselben namentlich durch Zusendung tüchtiger Geistlichen zu helfen sei; und endlich beziehentlich des Standes der christlichen Erkenntniß in den Gemeinden als eine Aufgabe des Kirchenregiments hingestellt dafür zu sorgen, daß die Grundthatsachen und Grundwahrheiten, welche durch die Arbeiten der wissenschaftlichen Theologen neu errungen worden, der Nation durch Predigt, Bibelstunden, Katechese ꝛc. näher gebracht würden. Auch wurde noch, nach einigen Verhandlungen über die kirchliche Armenpflege, über die neu entstandenen christlichen Kunstvereine und über eine kirchliche Statistik der deutschen evangelischen Landeskirchen, beschlossen bei den Regierungen eine angemessene Gedächtnißfeier des 300jährigen Todestages Melanchthon's i. J. 1860 zu befürworten. Bei der Zusammenkunft 1861 besprach man sich über die Stellung des Kirchenregiments zum Patronat und entschied sich für die Unterordnung der Kirchenpatrone unter die allgemeine verfassungsmäßige kirchliche Gesetzgebung und gegen die willkürliche Erweiterung der Rechte derselben, wie gegen deren Einmischung ins Regiment rücksichtlich der Lehre, des Cultus und der Disciplin. Bei den weitern Verhandlungen über die obersten evangelischen Kirchenbehörden in Deutschland erkannte man den landesherrlichen Episcopat, ohne denselben aus göttlichem Recht abzuleiten, als vereinbar mit Gottes Wort und als heilsam für die Kirche an, wollte aber zur Beseitigung alles Territorialismus die Kirchengewalt nicht durch staatliche, sondern durch kirchliche Behörden ausgeübt wissen und erklärte zugleich, mit dieser landesherrlichen Stellung jener Frage nicht vorzugreifen, in welchem Umfange und mit welchem Rechte der Gemeinde anderen kirchlichen Organen eine Mitwirkung in den kirchlichen Angelegenheiten gebühre. Endlich fand auch ein Regulativ für den Kirchenbau Annahme, in welchem über die Form der neuen Kirchen (längliches Viereck mit Anschluß an einen geschichtlich entwickelten christlichen, besonders den Gothischen Baustyl), über die Lage des Altars nach Osten, über die Aufrichtung der Kanzel zwischen Chor und Schiff, über die Stellung der Orgel dem Altar gegenüber u. s. w. nähere Bestimmungen enthalten sind. Auf der Conferenz 1863 wurden über die Vorbereitungen zu der längst beabsichtigten und ihrer Vollendung entgegenreifenden kirchlichen Statistik des evangelischen Deutschlands nähere Mittheilungen gemacht (aus denen dann Zeller seine Schrift: Zur kirchlichen Statistik des evangelischen Deutschland im Jahr 1862, Stuttg. 1865, zusammenstellte) und über die richtige Form der Einweihung neu- und umgebauter Kirchen Berathungen gepflogen, wobei man sich, im Anschluß an die Einrichtung in Württemberg, nicht für ein operatives Weihen, sondern für ein Gebet um den göttlichen Segen erklärte. Weitere Verhandlungen über den Text der Lutherschen Bibel führten zu dem Beschlusse, daß eine einheitliche Textgestaltung der Lutherbibel, wie sie von den Bibelgesellschaften ins Auge gefaßt worden ist, auch von der Conferenz gefördert werden soll und daß auch eine theilweise Berichtigung nach dem Grundtexte als wünschenswerth angesehen werden muß. Die Colloquien, welche mit angestellten Geistlichen bei deren Weiterbeförderung gehalten werden, bezeichnete man, sofern sie die Form eines Examens annehmen, als unzweckmäßig. So wichtig auch alle diese Gegenstände, die hier besprochen wurden, an sich und in ihrer Beziehung zur Kirche waren, so fanden sie doch bei Weitem nicht bei allen Regierungen Beachtung und nicht in allen Landeskirchen Eingang, und die Gemeinden selbst nahmen wenig Antheil daran, weil sie keine Gelegenheit hatten hierbei ihre gemeindlichen Anschauungen zu vertreten.

Dagegen zeigte sich der Geist der freien Association wie im socialen Leben überhaupt, so auch auf dem Gebiete der Kirche, und die verschiedenen Vereine, Versammlungen und Conferenzen, theils die bestehenden, theils die neu begründeten haben in den letzten Jahren ein meist sehr reges Leben entfaltet. Der 8. Evangelische Kirchentag wurde 1856 in Lübeck abgehalten, an welchem sich die Confessionellen in geringerer Zahl betheiligten. Verhandelt wurde besonders über die Belebung evangelischer Kirchenzucht, von welcher man sich dahin aussprach, daß ihre Einführung wünschenswerth sei, daß sie aber nur gegen solche gerichtet werden solle, welche sich nicht öffentlich und stillschweigend von der Kirche getrennt hätten, und daß sie nur nach und nach wiederherzustellen und durch das Presbyterium der Localgemeinde auszuüben

...ferner über den Beruf zum kirchlichen Lehramte und endlich über die Frage, wie ...n Seiten der Kirche dem herrschenden modernen Materialismus zu begegnen sei. ... dem 9. Kirchentage 1857 in Stuttgart, auf welchem die norddeutsche confessionelle ...artei eine ziemliche Niederlage erlitt, kamen Vorträge zur Besprechung über die Heidenmission vom Standpunkte der heimathlichen Kirche und über die evangelische Katholicität, (namentlich Abendmahlsgemeinschaft zwischen Reformirten und Lutheranern und Conföderation von Seiten der deutschen Landeskirchen); auch wurde über die Fortschritte im Gesangbuchswesen seit 1852 berichtet und von Grüneisen das von der Eisenacher Kirchenconferenz angenommene Gesangbuch mit den 150 Kernliedern empfohlen und gegen die Vorwürfe archaistischer und confessionell hierarchischer Tendenzen vertheidigt. Der 10. Kirchentag kam 1858 in Hamburg zusammen; besprochen wurde hier der Anspruch der Gemeinde auf specielle Seelsorge, der Mißbrauch der gerichtlichen Eide, die unzuträgliche Vereinigung der kirchlichen und bürgerlichen Gemeindeämter, die Stellung des Christen zum zeitlichen Gut, der heidnische Aberglaube im äußeren Volksleben, die Hebung der Sonntagsfeier. Bei diesem Kirchentag hielten auch Abgeordnete deutscher Bibelgesellschaften eine Conferenz zur Herstellung eines gemeinsamen Bibeltextes, und es wurde beschlossen, im Einvernehmen mit der Cansteinschen Anstalt, daß einer Commission die Revision des Lutherschen Textes aufgetragen werden sollte. Da der 11. Kirchentag 1859 wegen der politischen Weltlage nicht zusammengetreten war, so hielt er seine Versammlung 1860 in Barmen. Die Vertreter des strengen Confessionalismus, Stahl und Hengstenberg, hatten ihren Austritt erklärt, weil die Frage über die Ehegesetzgebung und über die Dissidenten nicht, wie sie verlangt hatten, in das Programm aufgenommen worden war. Die Vorträge behandelten die Bedeutung des Alten Testamentes für die christliche Erkenntniß und Bildung, wobei neben der religiösen auch die sprachliche und ästhetische Bildung ins Auge gefaßt ward, und dann die Stellung unserer weltlichen Literatur zum Christenthum und deren Einfluß auf unsere Gesellschaft (wobei die Ausfälle Einzelner gegen die ganze neuere Literatur bei der Majorität keinen Anklang fanden). Auf dem 12. Kirchentage in Brandenburg 1862 sprach man über die nothwendigen Grundlagen einer die consistoriale und synodale Ordnung vereinigenden Kirchenverfassung und wies dabei der Synode ihre Stelle im kirchlichen Organismus an. Ein anderer Vortrag beschäftigte sich mit der Volksschule in ihrem lebendigen Zusammenhange mit dem ganzen Gemeinwesen und erinnerte an das große Interesse, welches Staat und Kirche, aber auch Gemeinde und Familie an der Schule habe. Der 13. Kirchentag in Altenburg 1864 führte durch die aufgestellte Frage, welchen Gewinn die Evangelische Kirche aus den neuesten Verhandlungen über das Leben Jesu zu ziehen habe, und durch die darüber gehaltenen Vorträge von Beischlag und Köstlin mitten in die Bewegungen hinein, welche durch die Schriften von Renan und Strauß in weiten Kreisen hervorgerufen worden waren, und sprach das Ergebniß seiner Verhandlungen in 7 Thesen aus: daß die neuesten Behandlungen des Lebens Jesu Zerrbilder dieses Lebens hervorgebracht haben, was nur durch eine falsche Kritik der Geschichte oder durch eine leichtfertige Behandlung der heiligen Urkunden möglich geworden; daß die Arbeit der Christlichen Kirche für die wissenschaftliche Erkenntniß des Lebens Jesu noch nicht vollendet ist; daß sie auf den angegriffenen Punkt zum Ausbau und zur Vertheidigung berufen wird; daß ihr hierbei Christus als ewig göttlichen Wesens in wirklich menschlicher Natur erscheint; daß sie in die Schrift als ein zusammenhängendes Ganze sich zu vertiefen und um die Person des gottmenschlichen Heilands als um ihren unvergänglichen Mittelpunkt sich zu sammeln, an den Orten und in Zeiten des Kampfes aber neben der Kraft und dem Muth auch ein großes Maß besonnener und geduldiger Liebe zu zeigen hat.

Der Evangelische Bund oder die Evangelische Allianz, die eine noch größere Ausdehnung als der Kirchentag hat, gab in den letzten Jahren mehrfache Zeichen seines Lebens und seines Gedeihens, obschon zwischen der strengen und gemäßigten Richtung, welche in diesem Bunde vertreten waren, nicht selten Differenzen entstanden. Nachdem der Englische Zweig 1859 eine Versammlung in Liverpool gehalten und für den 6. bis 13. Januar 1861 eine allgemeine Gebetswoche für die ganze christliche

Welt ausgeschrieben hatte, hielt der Bund seine vierte Generalversammlung 1861 in Genf. Hier zeigte sich ein Zwiespalt, indem der Beschluß des Consistoriums, der Versammlung einige Kirchen einzuräumen, bei einem Theil der Mitglieder der Nationalkirche Widerspruch erregte. Die Vorträge, welche während der vom 1. bis 12. September dauernden Versammlung gehalten wurden, behandelten die verschiedensten kirchlichen Gegenstände und wurden nach ihrem Inhalt, wie nach dem Eindruck, den sie gemacht hatten, in sehr abweichender Weise beurtheilt. Die Einen bezeichneten sie als nicht gründlich genug und als ermüdend, Andere fühlten sich durch sie erhoben und erquickt. Bei der Londoner Industrieausstellung 1862 sorgte der Evangelische Bund für Gottesdienste in den verschiedenen Landessprachen, hielt eine besondere, zahlreich besuchte Versammlung und berief Gastprediger aus fremden Ländern, namentlich aus Deutschland Krummacher, Hofprediger in Potsdam, und Strauß, Professor in Berlin. Außerdem interessirte er sich lebhaft für die Normalschulen in Indien zur Heranbildung indischer Lehrer, wie für die Evangelisation Italiens und die Mission im Osmanischen Reiche und suchte den verfolgten Christen in Syrien und den gedrückten Protestanten in Spanien Hülfe zu bringen, indem eine Deputation von 25 Mitgliedern wegen der verurtheilten Glaubensbrüder Manuel Matamoros und Genossen nach Madrid ging und durch ihre, namentlich von der preußischen Gesandtschaft unterstützten Vorstellungen bewirkte, daß die über die Eingekerkerten verhängte Galeerenstrafe in ein Exil von beschränkter Dauer verwandelt wurde. Unter den Versammlungen der Zweigvereine des Bundes, welche in den letzten Jahren gehalten wurden, erregte die des Englischen Zweigvereins in Edinburgh 1864 auch in weiteren Kreisen ein größeres Interesse. Es gelangte hierher eine Adresse des Deutschen Zweiges, worin unter Hinweisung auf die traurigen kirchlichen Verhältnisse der Protestanten in Schleswig-Holstein unter der dänischen Herrschaft, im Namen aller gläubigen Christen Deutschlands aus allen Denominationen als feste Überzeugung ausgesprochen wird, daß der Krieg für die Unabhängigkeit und Selbständigkeit der Herzogthümer ein gerechter und heiliger ist, und es wurde darauf von der Versammlung eine vom Ausschuß entworfene Adresse als die Antwort der Edinburgher Allianz-Conferenz einstimmig angenommen, worin die politische Seite und die Ursache des Krieges nicht näher berührt, wohl aber die Noth des von Deutschland fortgesetzten Krieges beklagt, das Mitleid über die Bedrückung der evangelischen Glaubensgenossen in jenen Ländern ausgesprochen und dabei die Hoffnung festgehalten ward, daß die wegen der Schleswig-Holsteinischen Frage befürchtete Entfremdung zwischen England und Deutschland nicht Platz greifen werde. Die Evangelische Allianz hat in der letzten Zeit mehre Mitglieder, welche vorzugsweise die Gründung und die Weiterentwickelung des Bundes gefördert hatten, namentlich den langjährigen Präsidenten des Bundes, Sir Culling Eardley (st. 21. Mai 1863 in England), den Amerikaner Rich. Baird (st. 15. März 1863), den Berliner Prediger Eduard Kunze (st. 23. Oct. 1862) und den französischen Geistlichen Friedrich Monod (st. 30. Decbr. 1863 in Paris), durch den Tod verloren.

Die übrigen Conferenzen, welche in der Regel in jährlichen Versammlungen zusammentraten, hatten zwar durch ihre Beschränkung auf engere Kreise einen mehr localen Charakter, indeß berührten ihre Verhandlungen nicht selten auch die weiteren kirchlichen Kreise. Die Berliner Pastoralconferenz erregte besonderes Interesse durch die Vorträge, welche Professor Stahl hier zu halten pflegte. Er sprach 1860 über und gegen die in demselben Jahre erlassene preußische Gemeindeordnung und gegen die in Aussicht gestellten Synoden und veranlaßte eine an den Oberkirchenrath gerichtete Petition. Im Jahr 1861 (in welchem er dann am 10. Aug. starb) trug er unter Hinweisung auf die Revolution in Italien, auf die revolutionären Bewegungen in Österreich und auf die den Glauben bedrohende Agitation in Baden seine Anschauungen über die gegenwärtige Weltlage vor. Wie hier die streng kirchliche Richtung repräsentirt ward, so geschah dies auch durch die sehr zahlreich besuchte Gnadauer Pastoralconferenz, und es wurden die hier vorgetragenen Gegenstände über Ehe, Ehescheidung und über die Wiederaufnahme solcher Ehepaare, die wegen der Schließung einer bürgerlichen Ehe aus der Kirche geschieden sind, über den Schutz der Liturgie, über alle will-

kirlichen Abänderungen in den Gebeten und Formularen, über das Amt der Schlüssel u. s. w. ausschließlich von diesem Standpunkte aus behandelt. Eine gemäßigte Richtung verfolgte die durch Brückner in Leipzig gestiftete Conferenz für Geistliche des Königreichs Sachsen, welche in der Regel zweimal, in Meißen oder Zwickau, gehalten wird; die Friedberger Conferenz im Großherzogthum Hessen, welche Geistliche und Laien zu ihren Mitgliedern zählt und sich zur Stärkung der Union auf dem Grunde der Augsburgischen Confession und zum weiteren Ausbau der Kirche mit aller Berücksichtigung der Rechte der Gemeinde verbunden hat; die Sandhofs-Conferenz bei Frankfurt a. M., welche nach ihrer Erklärung auf dem Boden der reformatorischen Bekenntnisse steht, aber die kirchlichen Fragen mit Mäßigung und Besonnenheit behandelt; der Hallesche Unionsverein, welcher die Interessen der Union in Preußen, gegenüber den Versuchen der Lutheraner die Union zu beseitigen, vertritt u. m. and. Die liberale Theologie fand ihre Vertretung auf dem 1849 ins Leben gerufenen Thüringer Kirchentag, der meist von Geistlichen aus den Sächsischen Herzogthümern besucht wurde. Alle die Fragen, welche hier in den letzten Jahren zur Verhandlung kamen, wurden in liberalem Sinne besprochen und beantwortet, so die Vorträge über die christliche Ehe (1860), über die Confirmation (1861), über die Stellung des Geistlichen zur Schule (1862), wobei die Emancipation der Schule ihre Vertheidiger unter den Lehrern, aber ihre Gegner unter den Geistlichen fand, über das Amt des evangelischen Geistlichen in seinem Verhältniß zur Gemeinde (1863) und über das ethische Princip des Protestantismus (1864). Für die liberalen Bewegungen in Süddeutschland, und namentlich in Baden, bildete die Conferenz zu Durlach den Mittelpunkt. Zu ihr gehörten Geistliche und Laien und fast über alle Fragen, welche damals hauptsächlich die Landeskirche im Großherzogthum Baden berührten, wurde in ihr gesprochen, namentlich über die Thätigkeit der Diözesansynoden und die Neugestaltung der Volksschule, und ein 1863 von Schenkel gehaltener Vortrag über eine Verbindung der einzelnen Landeskirchen Deutschlands, worin unter Anderem darauf hingewiesen ward, daß eine solche Vereinigung weder durch die Eisenacher Kirchenconferenz, noch durch den Evangelischen Kirchentag gewährt werde, führte zu der Gründung eines Deutschen Protestantentags, welcher die wichtigsten, die Deutsche Gesammtkirche betreffenden kirchlichen Angelegenheiten berathen und zu dem Behuf jährlich einmal in einer größeren deutschen Stadt zusammentreten sollte. Um denselben zu constituiren, wurde am 30. September 1863 eine Vorversammlung in Frankfurt a. M. gehalten und hier auf dem Grunde des evangelischen Christenthums, wie es in dem Statutenentwurf heißt, unter denjenigen deutschen Protestanten, welche eine Erneuerung der Evangelisch-protestantischen Kirche im Geiste der evangelischen Freiheit und im Einklange mit der gesammten Culturentwickelung der Zeit anstreben, ein Deutscher Protestantenverein gegründet. Als Zweck bezeichneten die Statuten den Ausbau der deutschen Evangelischen Kirche auf den Grundlagen des Gemeindeprincips und die Anbahnung einer organischen Verbindung der einzelnen Kirchen, die Wahrung der Rechte des deutschen Protestantismus und die Bekämpfung des hierarchischen Wesens innerhalb der Protestantischen Kirche, Förderung christlicher Duldung und Anregung zu allen christlichen Unternehmungen, welche die sittliche Kraft und Wohlfahrt unseres Volkes bedingen. Im Übrigen war das Nöthige über den inneren Organismus des Vereins, über Zweigvereine, Berechtigung zur Mitgliedschaft, über die Jahresversammlung, über den engeren und weiteren Ausschuß, über den jährlichen Geldbeitrag ꝛc. festgesetzt. Indeß fand der Protestantenverein Anfangs keine sehr beifällige Aufnahme. Abgesehen davon, daß im Jahr 1864 der Krieg in Schleswig-Holstein und das Schicksal dieser deutschen Stammesgenossen das Interesse des Volks in allen Ständen fast ausschließlich in Anspruch nahm und daß sich deshalb für kirchliche Fragen nur eine geringe Theilnahme zeigte, so waren die Anhänger der Protestantischen Kirchenzeitung und unter ihnen besonders die Mitglieder des Berliner Unionscomite's dem Bunde nicht geneigt. Man befürchtete von dieser Seite Monsterversammlungen und Massendemonstrationen, man glaubte, daß bei dem freien, an keine besondere Verpflichtung gebundenen Eintritt in den Verein an den Jahresversammlungen eine große Menschen-

menge zusammenströmen würde, welche sich schwerlich zur ernsten Berathung über wichtige kirchliche Angelegenheiten eignen dürfte und über welche man gleichwohl keine Disciplin üben könnte, weshalb man die Berechtigung zu etwaigen Abstimmungen nur den Abgeordneten der Zweigvereine zugestehen wollte; und man hatte vorzüglich Bedenken gegen den dem ganzen Unternehmen innewohnenden agitatorischen Charakter, wobei durch Majoritätsbeschlüsse einer zufällig zusammengetretenen, in keiner organischen Verbindung mit der Staatsmacht stehenden Menge Forderungen an die Regierungen gestellt werden würden, welche in die Verfassung und Verwaltung der bestehenden Staaten tief eingreifen möchten. Diese Anschauungen führten eines Theils zwischen den süddeutschen und norddeutschen Theologen der liberalen Richtung zu literärischen Fehden, bei denen sich eine gewisse Bitterkeit und Verstimmung von beiden Seiten bemerklich machte; andern Theils trat man zur Ausgleichung der Differenzen in Verhandlungen, die bis zu Ende des Jahres 1864 noch nicht zum Abschluß gebracht wurden, obschon sich allmählig wieder Aussichten zur Verständigung eröffneten, und namentlich durch Änderung der Statuten den preußischen Wünschen entsprochen werden sollte. Die meisten deutschen Kirchenregierungen nahmen von dem Protestantenverein keine Notiz und traten den Versammlungen, welche für dessen Verbreitung gehalten wurden, in keiner Weise entgegen, dagegen sprachen mehre preußische Generalsuperintendenten, wie Hoffmann, Büchsel und Jaspis, in ihren Hirtenbriefen Warnungen vor dem Beitritt zu demselben aus, und auch von anderen Seiten wurde mehrfach das eine Bedenken betont, daß der Verein auf keinem wahrhaft positiven christlichen Bekenntniß ruhe. In diesem Sinne erklärte sich der Evangelische Unionsverein der Provinz Sachsen auf seiner Frühjahrsversammlung 1864 über seine Stellung zu demselben in einer einstimmig angenommenen Resolution. Es wird, wie es darin heißt, nicht verkannt, in wie vielfacher Hinsicht der Evangelischen Kirche eine Erneuerung im Einklange mit der gesammten Culturentwickelung der Zeit Noth thut, wie der Protestantenverein dieselbe anstrebt; allein eine solche Erneuerung kann nur durch die Gotteskraft des nie veraltenden biblischen Evangeliums bewirkt werden, welches an der Culturentwickelung unserer Zeit ebenso sehr seine Kritik zu üben, als aus derselben sich neue Lehr- und Lebensformen zu bilden hat. Der Unionsverein legt in seinem weiteren Urtheil besonders auf den Umstand Gewicht, daß der Protestantenverein bei seiner Constituirung jedes unzweideutige Bekenntniß zu diesem Evangelium und jede christliche Kritik der modernen Culturentwickelung vermieden und nur gegen die bekennenden, nicht aber gegen die verneinenden Richtungen unserer Kirche Front gemacht hat, und zieht daraus den Schluß zu der Befürchtung, daß derselbe eine zum Auflösen vielleicht mächtige, zum Bauen aber unfähige Parteiunternehmung sei.

Neben diesen Conferenzen und Versammlungen wirkten, wie früher, so auch in den letzten Jahren Vereine für religiöse Interessen und wohlthätige kirchliche Zwecke und entfalteten auf ihren verschiedenen Gebieten eine rege, meist gesteigerte Thätigkeit.

Unter den Bibelgesellschaften nimmt die Britische und ausländische Bibelgesellschaft immer noch die erste Stelle ein. Nach ihrem 59. Berichte hat sie im Jahre 1862, obschon die Stockung im gewerblichen Verkehr ihre Einnahmen nicht unwesentlich vermindert hatte, gleichwohl an Bibeln, Neuen Testamenten und Auszügen aus der Heiligen Schrift 2,133,860 Exemplare, also über 500,000 Exemplare mehr als 1861 verbreitet, und zwar 81,110 nach Frankreich, 4749 nach Belgien, 21,115 nach Holland, 293,770 nach Deutschland mit Einschluß des benachbarten Polens, Ungarns, Galiziens und der Schweiz, 16,036 nach Dänemark, 24,585 nach Norwegen, 100,000 nach Schweden, 19,499 nach Rußland, 27,000 nach Italien, 1396 nach Griechenland, 16,346 nach der Türkei, 8788 nach Malta und von hier aus nach Nordafrika. Außerdem gingen 126,677 Exemplare nach Ostindien, über 50,000 nach China, ferner viele tausende nach Australien, Madagaskar, Südafrika und nach dem Britischen Nordamerika. In manchen Ländern, z. B. in Belgien, stieß die Bibelverbreitung der Gesellschaft auf viele Hindernisse und in Spanien und Portugal konnten keine Bibeln verbreitet werden, da in Spanien der Besitz von Bibeln mit Galeerenstrafe bedroht ist. Auch in Österreich konnten die Agenten der Gesellschaft

ihr Werk vor 1863 noch nicht unbehindert treiben, indeß ist seit diesem Jahre die Bibelverbreitung etwas freier geworden. In Rußland findet gegenwärtig keine Beschränkung statt und der Kaiser Alexander II. scheint der Bibelgesellschaft, welcher er für ihre Bibliothek ein Exemplar der Prachtausgabe des Codex Sinaiticus geschenkt hat, geneigt zu sein. Durch die Übersetzung des Neuen Testamentes ins Russische, welche 1862 vollendet ward und welcher wahrscheinlich die Übersetzung des Alten Testamentes bald folgen wird, hat die Bibel viel Eingang unter den verschiedenen Volksklassen gefunden, wie auch die Übertragung des Neuen Testamentes ins Esthnische, Finnische und Lettische die Bibelverbreitung unter diesen Stämmen fördern wird. Fast noch günstigere Nachrichten brachte der Bericht auf das Jahr 1863 bis 1864. Die Einnahmen kamen zu der noch nie erreichten Höhe von mehr als 1 Million Thaler, und der Gesammtabsatz wies 2,495,118 Exemplare nach. Die Hauptdepots in Deutschland, wo auch die Gesellschaft sehr viel drucken läßt, sind in Köln, Frankfurt a. M., Berlin, Breslau und neuerlich in Wien. In den Ländern des südöstlichen Europa fördert der in Constantinopel wohnende Agent, Thomson, die Bibelverbreitung. In Ägypten besitzen die Bibelcolporteure ein eigenes Fahrzeug, auf dem sie den Nil aufwärts fahren, um die Bibel, besonders in Koptischer Sprache, weiter zu tragen. In Ostindien wurden in den letzten 10 Jahren 14 Übersetzungen der ganzen Bibel in verschiedenen Indischen Sprachen vollendet. In China wirken die Agenten in Hongkong, Canton, Schanghai und Tientsin für die Bibelverbreitung im ganzen Reiche, welche indeß mit großer Vorsicht betrieben werden muß. Nach Berichten aus Madagaskar ist dort die Madagassische Bibel bald vollendet, allein wegen der dort gesprochenen verschiedenen Dialekte bedarf es noch anderer Übersetzungen. In Westafrika gibt es in Abbeokuta und in Südafrika in der Capstadt Zweig- und Hülfsvereine für Verbreitung der Bibel, wie sich dieselben auch in den Colonien Neuhollands finden. Eine Ausgabe des Neuen Testamentes in der Namaqua- (Hottentotten-) Sprache, von dem Missionär Krönlein, wird von der Rheinischen Missionsgesellschaft verbreitet. Überhaupt hat die Britische Bibelgesellschaft seit ihrem 52jährigen Bestehen 28 Mill. heilige Schriften (ganz und Theile) in mehr als 150, darunter in 130 neuen Sprachen in Umlauf gesetzt; sie hat gewöhnlich gegen 3 Mill. Fr. jährliche Einnahme und an 8000 Hülfsgesellschaften. Die *Amerikanische Bibelgesellschaft*, welche trotz der bedeutenden Kriegsaufwände des Landes in ihrer Arbeit nicht nur nicht ermüdete, sondern ihre Thätigkeit noch mehr steigerte und im Jahr 1863 über 1 Million Exemplare absetzte, suchte theils in dem nördlichen Theile der Vereinigten Staaten, theils unter den Soldaten der verschiedenen Unionsarmeen, theils im Auslande, namentlich in Rußland, Frankreich, Italien, Deutschland und unter den Armenischen Christen in der Türkei, das Bedürfniß nach Bibeln zu befriedigen. Dagegen traten die Südstaaten, welche während des Kriegs mit dem Norden von dorther keine Bibeln erhalten konnten, mit der Britischen Gesellschaft in Verbindung und empfingen von derselben 10,000 Bibeln, 50,000 Neue Testamente und 250,000 Theile der Heiligen Schrift für ihre Armeen. Auch die *Bibelgesellschaften in Deutschland* und den angrenzenden Ländern haben in den letzten Jahren reichliche Einnahmen gehabt und sind dadurch in den Stand gesetzt worden in ausgedehnter Weise thätig zu sein. So verbreitete die Stuttgarter Bibelgesellschaft i. J. 1862 26,208 Exemplare. Für Blinde erschien in Stuttgart eine Bibelausgabe in 63 Bänden (von welcher das Exemplar 100 Gulden kostet, jedoch auch für 60 Gulden abgelassen werden kann). Die Preußische Hauptbibelgesellschaft feierte am 2. August 1864 ihr 50jähriges Stiftungsfest; sie hat ihren Sitz in Berlin und mit ihr sind 131 Tochtergesellschaften in den einzelnen Provinzen verbunden, von denen 10 auf Preußen, 28 auf Pommern, 3 auf Posen, 11 auf Schlesien, 39 auf Brandenburg, 31 auf Sachsen, 1 auf Westfalen und 8 auf die Rheinprovinz kommen. Sie hatte bis 1862 in Gemeinschaft mit den Tochtergesellschaften 1,879,034 ganze Bibeln und 841,488 Neue Testamente im ganzen Preußischen Staate vertheilt. Außer in Deutscher sind diese Bibelbücher noch in Böhmischer, Polnischer, Lithauischer und Wendischer Sprache von der Gesellschaft gedruckt und dabei sowohl den Protestanten als auch den Katholischen

Rechnung getragen worden. Die protestantische **Bibelgesellschaft in Frankreich** war durch einen früheren Beschluß, die mehr rationalistische Genfer Übersetzung von 1835 ebenfalls zu verbreiten, in eine Spaltung gekommen, welche das Ausscheiden der orthodoxen Mitglieder des Comités und die Gründung einer neuen Gesellschaft zur Folge gehabt hatte. Doch war Guizot, obschon der orthodoxen Partei angehörend, bei der alten Gesellschaft geblieben. Interessant war die bei der Jahresversammlung von ihm ausgesprochene Bemerkung, daß sich in Deutschland, England und Frankreich die Angriffe gegen die Bibel erneuert und gemehrt, daß aber dem gegenüber die Bibelgesellschaften ihren Eifer und ihre Thätigkeit verdoppelt, und daß ihre Arbeiten allenthalben einen neuen Aufschwung genommen haben.

Ein nicht minder reges Leben entfalteten die **Missionsgesellschaften** der Evangelischen Kirche. Die Einnahmen derselben an Geld waren allerdings in den einzelnen Jahren verschieden, allein es kamen immer bedeutende Summen zusammen, so daß die schon früher in Angriff genommenen Arbeiten fortgesetzt und neue Unternehmungen begründet werden konnten. Nach den Berichten von 1863 und 1864 gingen ein: über ½ Million Thaler bei der großen Amerikanischen Gesellschaft, gegen 3 Millionen Thaler bei den verschiedenen Gesellschaften in England, über 22000 Thaler bei der Norddeutschen Gesellschaft in Bremen, 45,000 Thaler bei dem Evangelisch-lutherischen Missionsverein in Leipzig, 41,000 Thaler bei dem Vereine in Hermannsburg, über 200,000 Thaler bei der Baseler Gesellschaft u. s. w. Unter den Missionsgebieten sind folgende als die wichtigsten zu bezeichnen: **Ostindien.** Hier nahm die Missionsarbeit nach Beendigung des Militäraufstandes, durch welchen sie 1857 sehr behindert worden war, einen bedeutenden Aufschung, es setzten nicht nur die bereits früher wirkenden Gesellschaften ihre Thätigkeit mit erneutem Eifer fort, sondern es traten auf's Neue Missionsgesellschaften dort auf, und der Vicekönig John Lawrence (seit November 1863) förderte alle diese Unternehmungen mit regem Eifer, so daß gegenwärtig in Vorderindien die Zahl der Christen auf 151,000 Seelen gestiegen ist und die christliche Cultur allenthalben, besonders aber in Tinnevally, in erfreulicher Weise bemerkbar sein soll. In Hinterindien findet das Christenthum unter den Karen viele Anhänger. Die Ausdehnung der Missionen in Indien hat die verschiedenen Gesellschaften, welche hier wirken, veranlaßt gemeinschaftliche Conferenzen zu halten, um auf denselben die Zustände in den verschiedenen Missionsgebieten zu besprechen, die Bedürfnisse zu erforschen und die Missionsarbeit nach einem bestimmten Plan zu ordnen und unter geregelter Vertheilung der Arbeitskräfte anzugreifen. In **China** bestanden zwar seit den im Juni 1858 und im October 1860 zu Peking von England und Frankreich mit China abgeschlossenen Frieden die Beschränkungen nicht mehr, welche früher der Ausbreitung des Christenthums hinderlich waren, und in Hongkong, Tientsin und an andern Orten fanden viele Bekehrungen statt, allein es zeigte sich doch auch zuweilen eine feindselige Richtung des Volkes gegen das Evangelium, und bei den unsichern politischen Zuständen konnte für die protestantische Mission, welche sich nicht der Begünstigungen erfreute, welche den katholischen Missionen Frankreichs durch den Friedensschluß von 1860 zu Theil wurden, trotz aller eifrigen Aussaat die Ernte nicht allenthalben reichlich sein. Mitte 1861 gab es protestantische Missionen mit etwa 96 Missionären: in der Provinz Canton mit 28 Missionären, davon 17 in der Hauptstadt, 1 zu Schao-king-fu, 5 zu Swa-tau, 5—6 (deutsche) in den Kreisen Sinon u. Tungkuan; in der Provinz Fukian mit 18, davon 10 zu Amoi, welche auch andere Städte im südlichen Theil der Provinz besorgten, u. 8 zu Fu-tscheu; in der Provinz Tschekiang mit 10—12 zu Ningpo; in der Provinz Kiang-su mit etwa 23 zu Schanghai u. 1 zu Nanking; in der Provinz Schantung mit 5 zu Tsche-fu; in der Provinz Petschili mit 6 zu Tientsin; in der Provinz Hupe mit 2 Missionären zu Hankau. Die Hoffnung, welche man lange auf die Christianisirung der seit 1850 gegen die Mandschudynastie rebellirenden Taiping setzte, scheint ohne Aussicht auf Erfüllung zu bleiben, denn die Taiping hatten zwar ursprünglich auch einen religiösen Zweck, nämlich die Verbreitung ihrer Lehre, welcher eine, wiewohl irrthümliche Auslegung der von protestantischen Missionären erhaltenen christlichen Bibel zu Grunde lag, und ihr Gründer, Taiping,

... sich auch zuweilen den Sohn Gottes und den jüngern Bruder Jesu Christi; ... der religiöse Zweck trat während ihrer langen Kriegsführung hinter den politi... zurück. Was aber diese Hoffnung besonders abschwächt, ist der Umstand, ... früher die europäischen Mächte und die Taiping von einander Hülfe, jene für ... Einfluß auf China, diese zur Vertreibung der Mandschu erwarteten, daß aber ... Europäer nach der Besiegung der Chinesen durch eigene Kräfte sich nun gegen ... Taiping selbst wendeten und deren Macht 1864 gebrochen haben. In Deutsch... blieb das Interesse für die Mission in China auch in den letzten Jahren rege. ... Berliner Frauenverein für China hatte in seinem Findelhause Bethesda auf ...glong 1864 ungefähr 40 Kinder, darunter 12 Säuglinge, zu verpflegen und ... die Absicht für die geistliche Pflege der Anstalt, welche jetzt von deutschen ...ionären besorgt wird, einen besondern Hausgeistlichen anzustellen. Auf der ... Tahiti hatte die Verbreitung des Christenthums durch die französisch-evan...che Mission guten Erfolg, es ward 1863 ein Prediger in Papaiti angestellt ... ein Sohn der Königin Pomaré erhielt seinen Unterricht unter Leitung eines ...gelischen Geistlichen, Grandpierre, in Paris. In Afrika suchten die Missionäre ... den Küsten aus, wo sie schon längere Zeit arbeiteten, immer mehr in das Innere ... Erdtheils einzudringen. In Sierra Leone findet sich ein ganz geordnetes Kirchen... und auf der Westküste überhaupt eine große Zahl von Negergemeinden. Die ...stadt Abbeokuta, in welcher über 3000 christliche Neger sein sollen, hat in den letzten ...ren mehrmals durch Angriffe des grausamen Königs von Dahomey zu leiden ge... Von der Südküste lauten die Nachrichten sehr erfreulich, und es ist auf manchen ...ilen des Caplandes die Missionsthätigkeit fast ganz zum Abschluß gekommen. ... der Ostküste hatten sich die früher sehr vereinzelten Unternehmungen in den letzten ...ren wesentlich erweitert. Auf der Insel Madagaskar berührten die politischen ...wälzungen auch die Lage der Christen, jedoch besteht jetzt Religionsfreiheit und die ...breitung des Evangeliums wird nicht gehindert, obschon die Königin Rasoaheri-Man... seit 1863, dem Christenthum nicht geneigt zu sein scheint. In Amerika hatte ... Missen im Norden unter den Eskimo's und im Süden in Surinam und im ...tischen Guyana ihre Arbeit mit gesegnetem Erfolg fortgesetzt. Über Australien ...rde von einer Seite bemerkt, daß die Aussichten der Mission unter den Eingebornen ...hollands hoffnungslos erscheinen, von anderer Seite aber ward behauptet, daß das ... der Papuas der evangelischen Wahrheit und dem christlichen Glauben offen sei, ob...m zugegeben ward, daß bei der Papuasmission, welche hauptsächlich von der Brüder...einden getrieben wird, von großen Erfolgen nicht die Rede sein kann, daß es sich ...mehr nur um kleine Anfänge handelt, über deren weitern Fortgang sich keine be...mte Vermuthung aussprechen läßt.

Über die Mission im Allgemeinen erschien (1864) eine Habilitationsschrift ... dem durch seinen frühern Aufenthalt in Ostindien und durch seine Thätigkeit als ...ector der Lutherischen Missionsanstalt in Leipzig bekannten K. Graul: Über Stellung ... Bedeutung der christlichen Mission im Ganzen der Universitätswissenschaften, in ...cher er die vorzugsweise wissenschaftliche Seite derselben ins Auge faßte, um ihr eine ...lle im Kreis der Universitätsdisciplinen zu sichern. Dagegen ward das Missionswesen ... dem schweizerischen Geistlichen Langhans (Pietismus und Christenthum im Spiegel ... äußern Mission, 1864) heftig angegriffen. Der Verfasser erblickt in jeder Missions...igkeit einen Ausfluß des Pietismus und tadelt die Verkündigung der Lehren von der ...sünde, der Dreieinigkeit, dem gottmenschlichen Wesen Christi, von dessen Wiederkunft ... Gerichte und von der ewigen Verdammniß, welche Lehren von der ehrlichen Wissenschaft ...t außer Curs gesetzt worden wären, bezeichnet die Missionspraxis als verkehrt und ...nügend, namentlich unter den civilisirten Hindu und Chinesen, sieht aber bei den ...samen Fortschritten, welche die Mission in Ostindien macht, und bei ihrer geringen ...sicht auf einen wirklich gesegneten Erfolg, in den Berichten der Missionsgesellschaften ...lisirende Übertreibungen, in dem Auftreten der Agenten auf Missionsfesten die ...icht Geld zu gewinnen, in den zum Christenthum Bekehrten in Indien Unehrlich..., Heuchelei, Unsittlichkeit, Unselbständigkeit, überhaupt ein Scheinchristenthum und

hebt die Unwissenheit und mangelhafte Ausbildung der Missionäre mehrfach hervor. Diese vom ultraliberalen Standpunkt aus geschriebene Schrift ward sehr verschieden aufgenommen und beurtheilt. Die Freunde der Mission fanden darin viel Unwahres, Einseitiges, Übertriebenes und Gehässiges, die liberale Theologie aber, wie sie in der Protestantischen Kirchenzeitung vertreten wird, spendete derselben reichliches Lob. Immerhin darf der tendenziöse Charakter, welchen diese Schrift an sich trägt, kein Hinderniß abgeben sorgsam zu prüfen, welche Mängel dem Missionswesen, wie es gegenwärtig getrieben wird, ankleben, ob in dieser Beziehung nicht manche Anklagen in dieser Schrift begründet erscheinen und ob die Freunde der Mission diese Gebrechen der Missionsarbeit nicht nur erkannt haben, sondern ob sie auch auf deren Beseitigung ernstlich bedacht gewesen sind.

Für die evangelischen Glaubensgenossen in der Zerstreuung sorgte der Gustav Adolf-Verein treulich und reichlich. Seine Hauptversammlungen, von denen er die im Jahre 1859 wegen der kriegerischen Ereignisse in Italien und 1864 wegen der Kämpfe in Schleswig-Holstein aussetzte, wurden 1856 in Bremen, 1857 in Kassel, 1858 in Leipzig, 1860 in Ulm, 1861 in Hannover, 1862 in Nürnberg und 1863 in Lübeck gehalten und waren sehr zahlreich besucht. Auf den meisten dieser Versammlungen kamen neben den gewöhnlichen geschäftlichen Arbeiten Gegenstände zur Verhandlung, welche das Vereinsleben wesentlich berührten. In Hannover (1861) erschienen zum ersten Male Abgeordnete aus Österreich, indem dort das Gesetz vom 8. April 1861 die Bildung von kirchlichen Vereinen zur Förderung ihrer kirchlichen und Unterrichtszwecke und der Verbindung derselben mit gleichartigen evangelischen Vereinen des Auslandes gestattete, und es wurden ein österreichischer Hauptverein in Wien und einer zu Mediasch in Siebenbürgen in den Gustav-Adolfsbund aufgenommen. Die beiden österreichischen Hauptvereine zählten 1863 bereits 22 Zweigvereine. In Nürnberg (1862) ward das Verhältniß der Frauenvereine zu dem Gesammtverein geregelt und jenen die Sorge für die Confirmandenhäuser, für arme Prediger und Lehrer und deren Wittwen, für Orgeln und Altargeräthe für Kirchen, welche ihnen der Lokalverein namhaft machen würde, empfohlen. Über die studentischen Vereine ward beschlossen, daß dieselben nicht als Zweigvereine anzusehen wären. Die Höhe der Einnahmen war in den einzelnen Jahren nicht immer gleich, doch zeigte sich von Jahr zu Jahr eine Steigerung derselben. Während der Verein in seinem ersten Rechnungsjahre 1844 über eine Summe von nur 23,069 Thlr. verfügen konnte, ward er im letzten Rechnungsjahr 1862/1863 in den Stand gesetzt 179,130 Thlr. zur Vertheilung zu bringen. Er unterstützte damit 670 Gemeinden, davon 375 in Deutschland mit 97,411 Thlr., 184 in den Österreichischen Staaten mit 55,262 Thlr. und 46 in Preußisch-Polen mit 6388 Thlrn. Auch in den letzten Jahren wurde eine Anzahl neuer Kirchen und Schulen vollendet und andere in Angriff genommen. Gegen 1200 Zweigvereine und über 150 Frauenvereine förderten die Zwecke des Vereins und erhielten besonders auch durch ihre Jahresfeste die Theilnahme daran lebendig. Außerdem bestanden die frühern literarischen Organe auch jetzt noch fort, und es kam dazu (1864) ein Jahrbuch des Gustav-Adolfvereins, in welchem alle wichtigen Vereinsangelegenheiten während eines Jahreslaufes besprochen werden. Die streng confessionelle Partei hielt sich, wie früher, so auch jetzt von dem Vereine wegen dessen Freundschaft mit der Union und den Reformirten fern. Von Seiten der Jesuiten und Ultramontanen wurde die Thätigkeit des Gustav-Adolfvereins mit mißtrauischem und feindseligem Blick verfolgt, doch rühmte auch (1864) ein streng ultramontanes Blatt in Paris, Le monde, die Betheiligung der evangelischen Fürsten Deutschands an und die Fürsorge der Behörden für denselben und fand sich dabei zu der Frage veranlaßt, ob auch seitens der katholischen Fürsten und Behörden für den Bonifazius-Verein und die Propaganda ein Gleiches gethan werde. Einen großen Verlust erlitt der Gustav-Adolfverein durch den Tod des Mitbegründers und seitherigen ersten Präsidenten, des Superintendenten Großmann in Leipzig (st. 29. Juni 1857); an seine Stelle wurde als Präsident des Centralvorstandes Kirchenrath Hofmann in Leipzig gewählt.

Wenn es der Gustav-Adolfverein als seine Aufgabe betrachtete, diejenigen

Glaubensgenossen zu unterstützen, welche die Mittel des kirchlichen Lebens entbehren und deßhalb in Gefahr sind der Kirche verloren zu gehen, so gab es daneben auch Gesellschaften und Vereine, welche die *Evangelisation* oder die Gründung und Befestigung der Evangelischen Kirche in solchen Ländern im Auge hatten, wo dieselbe zeitweilig gar keinen Eingang gefunden hatte oder ein schwächliches Dasein fristete. Zu diesem Zweck wirkten in den letzten Jahren die Evangelischen Gesellschaften in Frankreich, *Belgien* und *Genf* mit großem Eifer und reichem Segen und es ist ihnen gelungen der Evangelischen Kirche viele neue Mitglieder zuzuführen, so daß z. B. in Paris die Gemeinde im Faubourg du Temple seit zwei Jahren um das Doppelte gewachsen ist und in Belgien im Laufe von 25 Jahren die Zahl von 7 evangelischen Gemeinden sich bis auf 11 erhöhet hat. Einen bedeutenden Aufschwung nahm die Evangelisation in *Italien*, indem dort in Folge der politischen Umgestaltungen die alten Schranken fielen, welche zeither die Verbreitung und die Befestigung des Protestantismus gehindert hatten. Zwar neigte sich der größte Theil der politisch Gebildeten der freieren katholischen Richtung zu, wie sie von Passaglia, Prota, Gioberti und Andern vertreten ward, und wünschte den Fortbestand einer Römischen Kirche, bei welcher indeß die weltliche Gewalt des Papstes abgetrennt, der Cölibat modificirt, der Jesuiten entfernt, der niedere Clerus gehoben, der Zustand der Seminare verbessert, der zu frühe Eintritt in das Kloster verboten und überhaupt ein Einverständniß der Kirche mit der politischen Constitution angestrebt werden sollte. Allein daneben konnten sich Andere nicht damit befreunden, daß die sämmtlichen katholischen Dogmen beibehalten werden sollten, und wendeten sich deßhalb der Evangelischen Kirche zu, in der sie Befriedigung für ihr religiöses Bedürfniß zu finden hofften. Diese Verhältnisse wurden in den letzten Jahren besonders von den *Waldensern* ins Auge gefaßt, und es gelang denselben in den wichtigsten Theilen Italiens, mit Ausnahme Rom's und Venedig's, Evangelisationsstationen zu errichten und namentlich in Florenz und Piemont für die Sache des Evangeliums erfolgreich zu wirken. Nach einem Bericht des Professor Revel, Präsidenten der Commission der Waldenser für die Evangelisation, vom Jahr 1864 gab es 45 Arbeiter, darunter 18 ordinirte, jedoch ward auch die Klage laut, daß bei der Ausdehnung des Werkes die pecuniären Mittel nicht ausreichen. Außerdem gibt es freie evangelische Vereine, welche eine selbständige Reformation Italiens auf Grund des Evangeliums anstreben, ohne sich dem Protestantismus des Auslandes anzuschließen, und für welche besonders De Sanctis in Genua thätig ist. In *Spanien* gewinnt die Evangelische Kirche trotz der Strenge, mit welcher die Regierung allen Evangelisationsversuchen entgegentritt, immer mehr Anhänger. Nach dem Berichte eines französischen Comité's, welches der Protestantischen Kirche Eingang in Spanien zu verschaffen sucht und zu dem Behufe junge Spanier zu Evangelisten ausbildet, sammeln sich die dort durch die Verfolgung unterdrückten Gemeinden immer wieder, und es soll in mehrern großen Städten treue Anhänger des Protestantismus geben, welche mit Sehnsucht der Zeit entgegenharren, wo es ihnen gestattet ist offen mit ihrem Bekenntniß hervorzutreten. Die Strenge der Regierung in religiöser Beziehung ergibt sich auch aus dem neuen Preßgesetz von 1864. Nach demselben darf keine Schrift über das katholische Dogma, über die Heilige Schrift oder die christliche Moral ohne kirchliche Approbation veröffentlicht werden. Etwaige Versuche die katholische Religion abzuschaffen oder zu ändern, oder den Cultus einer andern Religion einzuführen werden mit Correctionshaft bestraft. Auch kommt dazu noch eine Geldstrafe von 100 bis 1000 Piastern. In *Irland* nahm die Zahl der evangelischen Gemeinden in der letzten Zeit beträchtlich zu. In England wirkten mehrere Gesellschaften für diesen Zweck, namentlich der Englische kirchliche Missionsverein für Irland, die Irländische Erziehungsgesellschaft der Kirche in England und andere, denen gegenüber die Katholische Kirche das Bibelverbot nicht länger aufrecht erhalten konnte. Auch in der *Türkei* machte die Evangelische Kirche in den letzten Jahren bedeutende Fortschritte, nachdem viele Beschränkungen in Folge der Publication des Hatt-i-Humajum vom 18. Februar 1856, durch welche alle nichtmuhamedanischen Unterthanen der Pforte mit den Muhamedanern gleichgestellt wurden, in Wegfall gekommen waren, obschon sich immer

noch hier und da eine große Intoleranz zeigte. So wurden 1864 in Constantino[pel]
plötzlich die amerikanischen und englischen Missionshäuser geschlossen, die Bibeln co[n]
fiscirt und zum Christenthum übergetretene Türken verhaftet; jedoch traten die G[e]
sandten von England und Amerika diesen Maßregeln entschieden entgegen und bewirkt[en]
deren Zurücknahme. Bei dieser Gelegenheit ward es indeß bekannt, wie zahlreich d[ie]
die Übertritte gewesen und wie sie selbst in Kreisen der Offiziere und der Beamt[en]
vorgekommen waren und wie das Austreten dieser Convertiten gegen die Lehren d[es]
Koran in öffentlichen Versammlungen und bei andern Gelegenheiten, ebenso wie [die]
Thätigkeit dieser Propaganda die Besorgniß der Regierung, daß es leicht zu gewaltsam[en]
Ausbrüchen des fanatischen Volkes kommen könnte, erregt hatten. Auch in Algi[er]
hatte die Evangelisirung in den letzten Jahren einen sehr guten Fortgang und ni[cht]
allein Muhamedaner, sondern auch dort lebende Spanier wurden zahlreich für [die]
Evangelische Kirche gewonnen. Die evangelischen Gemeinden standen dort in groß[er]
Achtung und die Regierung war ihnen günstig gesinnt. Ebenso fanden in Ägypte[n]
viele Bekehrungen unter den Kopten statt, und es erfreuten sich diese Bestrebung[en]
der Theilnahme des Vicekönigs, welcher ihnen nach allen Seiten hin Schutz und Unte[r]
stützung gewährte.

Die Innere Mission hatte, wie zeither, ihren Mittelpunkt in dem Centra[l]
ausschuß für die Innere Mission der deutschen Evangelischen Kirch[e],
der mit den übrigen Vereinen und Anstalten in den verschiedenen deutschen und auße[r]
deutschen Ländern in näherer oder entfernterer Verbindung stand. Die „Fliegend[en]
Blätter aus dem Rauhen Hause zu Horn" bei Hamburg bildeten sein literarisches O[r]
gan, und seine Hauptversammlungen hielt er in Verbindung mit den Evangelischen Ki[r]
chentagen, indem er auf diesen Congressen über seine Thätigkeit berichtete, Vorträ[ge]
über irgend einen in das Gebiet seiner Thätigkeit einschlagenden Gegenstand veranlaß[te]
und in Spezialconferenzen über wichtige Punkte verhandelte. Die Thätigkeit d[es]
Centralausschusses war in den letzten Jahren eine sehr vielseitige und lebendige. S[o]
veranlaßte er Ausschreiben von Preisschriften über die heutige Volksliteratur 1862, (d[ie]
von Schaubach bearbeitet und veröffentlicht ward) und über die Bibel und Natur in d[er]
Harmonie ihrer Offenbarung 1863 (über die im Jahr 1865 entschieden werden sollte). W[ie]
sich die Freunde der Innern Mission nach den grausamen Christenverfolgungen in Syri[en]
(1860) an den Anstalten betheiligten, welche zur Linderung der Noth und des Elend[s]
getroffen wurden, wie mehrere Diakonissinnen von Kaiserswerth unter Führung d[es]
Prediger Disselhoff in jene Gegenden abgingen (1861), um bei der Krankenpflege u[nd]
bei der Einrichtung eines Hospitals in Beyrut thätig zu sein, wie der Johanniterord[en]
der Balley Brandenburg zur Gründung eines Männerhospitals in Saida und Beyr[ut]
nicht nur den Geldbeitrag von 20,000 Thlr. geliefert, sondern auch mehrere Orden[s]
ritter, begleitet von einem Arzt und vier Brüdern aus dem Johannesstift, mit alle[m]
Zubehör eines Lazareths dahin gesendet hatte, deren Ankunft von den im tiefsten Ele[nd]
schmachtenden 1200 Menschen mit Freude begrüßt ward; so wendete der Centralausschu[ß]
schon früher zur Zeit der Typhusnoth in Oberschlesien sein Augenmerk auf die hül[f]
losen evangelischen Waisenkinder und gründete eine Waisen= und Erziehungsanstalt i[n]
Warschowitz in Oberschlesien, die indeß nach Entlassung des letzten der Typhuswaise[n]
und wegen der für den Gesundheitszustand ungünstigen klimatischen Lage nach Kreu[z]
burg verlegt und unter Leitung eines Vereins von Männern, wie unter Mitwirkun[g]
der königlichen Regierung zu Oppeln zu einer evangelischen Erziehungsanstalt in jene[m]
überwiegend katholischen Landestheile umgestaltet werden und in das Eigenthum jen[es]
Vereins übergehen sollte. Eine wichtige Stiftung, das Paulinum genannt, wur[de]
in Berlin 1862 ins Leben gerufen und von dem Stifter dem Centralausschuß als Eigen
thum und zu künftiger Verwaltung übergeben. Sie will dem evangelischen Kirchen= un[d]
Schuldienste jugendliche Kräfte zuführen und gewährt ihren Zöglingen, während dieselbe[n]
den Schulunterricht in den Gymnasien empfangen, in dem Institut bis zur Universität ei[n]
Elternhaus mit leiblicher und geistiger Pflege und Unterweisung in Musik, neuer[en]
Sprachen, mündlichem Vortrag und überhaupt in solchen Fächern, für welche öffentlich[e]
Anstalten nicht hinreichend sorgen können, ohne jedoch die Eintretenden an jenen B[e]

nicht zu binden. Die für 20 Pensionäre berechnete Anstalt steht unter einem Inspector und besitzt ein eigenes Grundstück. Auf Veranlassung eines auf dem Kirchentage zu Brandenburg 1862 gefaßten Beschlusses erwählte der Centralausschuß die Prediger Meyringh und Hesekiel als Reiseagenten und als Reiseprediger, um das Werk der Innern Mission als in seinem Auftrage und in stetem Zusammenhange mit ihm im Deutschen Vaterlande fördern zu helfen. Diese begannen ihre Arbeit 1863, besuchten auf ihren Reisen durch ganz Deutschland die Hauptstädte oder wichtige Versammlungen, z. B. Missions- und Gustav-Adolffeste, Unions- und Pastoralconferenzen, um sich zunächst über die wichtigsten kirchlichen und socialen Verhältnisse vom Standpunkte der Innern Mission zu orientiren, dabei die Agenten, Correspondenten und sonstigen Freunde des Centralausschusses aufzusuchen, neue Freunde und Mitarbeiter zu gewinnen, von bereits bestehenden Anstalten und Vereinen der Innern Mission Kenntniß zu nehmen und etwaige Nothstände von vorzugsweise sittlicher und socialer Natur aufzusuchen. Während der Wintermonate hielten sie sich meist in Berlin auf, um dem Centralausschuß ihre Wahrnehmungen mitzutheilen und die von demselben in Folge davon gefaßten Beschlüsse zur Ausführung zu bringen. Diese Aussendung, deren Aufwände durch eine Unterstützung des königlich preußischen Oberkirchenrathes, wie durch freiwillige Beiträge bestritten wurden, hatte sich als erfolgreich bewährt, und deßhalb ward auf dem Kirchentage zu Altenburg 1864 der Beschluß gefaßt noch einen dritten Reiseprediger anzustellen. Außerdem richtete der Centralausschuß seine Aufmerksamkeit auf die Torfarbeiter im Rhin-Luhe bei Fehrbellin und auf die Schaaren der Ziegelbrenner in Brandenburg, und suchte in Gemeinschaft mit den Behörden für diese von jedem kirchlichen Gemeindeverbande losgelöste Klasse die Befriedigung der kirchlichen Bedürfnisse zu vermitteln, wie er auch die schon früher begonnene Reisepredigt unter den sogenannten Hollandsgängern, welche, vielleicht 5000 an der Zahl, für mehre Monate als Torfgräber, Grasmäher und Ziegelbrenner nach Holland wandern und dort Beschäftigung finden, mit Erfolg fortsetzte. Bei dem Krieg in Schleswig-Holstein ging im Auftrage des Centralausschusses Wichern, der Vorsteher des Rauhen Hauses, mit zwölf Brüdern des Rauhen Hauses und des Johannesstiftes auf den Kriegsschauplatz und leitete dort eine Art Feldmission christlicher Liebe unter den Soldaten ein. Als Krankenpfleger in den Kriegslazarethen, als Vertheiler von freiwilligen Spenden zur Befriedigung geistiger und leiblicher Bedürfnisse an die Krieger, als Helfer für die Verwundeten auf dem Schlachtfelde im feindlichen Feuer haben diese Sendboten die ersprießlichsten, von den Feldherrn, wie von den Soldaten dankbar hingenommenen Dienste geleistet. Auch gab der Centralausschuß für das Candidatenconvict im Rauhen Hause einen Geldbeitrag, um hier junge Theologen aus den verschiedenen deutschen Landeskirchen durch zeitweilige Mitarbeit als Oberhelfer in den Anstalten des Rauhen Hauses mit den mannigfaltigsten Aufgaben der Innern Mission theoretisch und praktisch vertraut zu machen. Endlich interessirte sich der Centralausschuß in den letzten Jahren sehr lebhaft für die Deutsche evangelische Kirche in Nordamerika, blieb in enger Verbindung mit andern Vereinen, die für speciell kirchliche Zwecke jenseit des Meeres thätig sind, und verwendete 1863 zum ersten Mal das ihm zur Verwaltung anvertraute Stipendium (200 Thlr. auf zwei Jahr), welches eins seiner Mitglieder für nordamerikanische Theologiestudirende gestiftet hat.

Neben dem Centralausschuß haben aber auch viele Privatvereine oder Privatpersonen der Innern Mission theils durch Geldbeiträge, theils und vor Allem durch neue Unternehmungen große Dienste geleistet, die Zahl der Jünglingsvereine, der christlichen Herbergen für Handwerker, der Rettungshäuser für verwahrloste Kinder, der Magdalenenstiftungen u. s. w. ist überall gewachsen, die Sonntagsheiligung, die Fürsorge für die Gefangenen, die Genossenschaftsfrage in ihrem Verhältniß zur Innern Mission, die christliche Kunst, die kirchliche Armenpflege u. s. w. ist in den Kreis der Berathungen und Besprechungen gezogen und allen wichtigen Erscheinungen auf dem Gebiete des kirchlichen und socialen Lebens volle Aufmerksamkeit zugewendet worden. Die Gründung eines neuen Familienblattes, Daheim genannt (1864), sollte die edeln Interessen der Familie fördern. In Berlin ward das Johannesstift durch Beiträge

von Privatpersonen und aus dem Königlichen Hause gegründet, in welchem junge Le zum Dienste der Innern Mission herangebildet werden sollen. Es ist dafür ein deutender Bodencomplex gewonnen worden, und es sind gegenwärtig vier Häuser Bau begriffen, in deren jedem ein Kreis von Kindern, namentlich von Soldatenkinder die im letzten Kriege verwaist oder hülflos geworden sind, und ein Kreis von Brüde wohnen wird. Die Diakonissenanstalt zu Kaiserswerth hat durch den T ihres Gründers, des Pastors Fliedner (st. 4. October 1864) einen schweren Verl erlitten, doch ist das Fortbestehen der großartigen Anstalt unter dem neuen Direct Prediger Disselhoff gesichert. Unter den außerdeutschen Ländern fuhr auch Engla fort für die Zwecke der Innern Mission thätig zu sein, und bei der durch d Amerikanischen Krieg hervorgerufenen Baumwollensperre (1862) wurden große Gel summen durch freiwillige Beiträge zusammengebracht, um der arbeitslosen Bevölkeru Beschäftigung zur Gewinnung ihres Lebensunterhaltes zu verschaffen. Dabei zeigte s der Werth der Genossenschaften unter den Arbeitern für gemeinschaftlichen Einkauf u Verkauf, und deßhalb suchte auch der Centralausschuß für Innere Mission nach eine Beschluß des Brandenburger Kirchentages und nach einer Schrift von Huber: No und Hülfe unter den Fabrikarbeitern, diesen Genossenschaften in Deutschland imm mehr Eingang zu verschaffen.

Die Brüderschaft des Rauhen Hauses, welche besonders in Strafanstalten religiösen Zwecken verwendet wird, wurde in einer Schrift des berliner Professors v Holtzendorf (Die Brüder des Rauhen Hauses, 1861) heftig angegriffen und namen lich als ein protestantischer Orden im Staatsdienst bezeichnet, dessen geheime Organi sation Bedenken erregen müßte; jedoch hat Wichern in den Fliegenden Blättern und i der Schrift: Das Rauhe Haus, (Hamburg, 1861) das Unrichtige in diesen Anschauunge nachzuweisen gesucht. Ebenso heftig waren die Angriffe im preußischen Abgeordnete hause 1864 auf das Magdalenenstift, eine von einem Kreise von Frauen gepflegte An stalt für gefallene Mädchen, welche von der Regierung eine jährliche Unterstützung vo 2500 Thlr. erhielt, und auf den Vertrag der Regierung mit dem Rauhen Haus wege Ausbildung junger Männer für den Gefängnißdienst, welcher 1864 mit einem Jahresauf wand von 2040 Thlr. auf sechs Jahre erneuert werden sollte. Nach einer sehr leb haften Debatte, worin jene Institute von der Fortschrittspartei der pietistischen Richtung die in ihnen herrsche, beschuldigt, von andern Seiten aber sehr lebhaft unter specielle Hinweis auf ihre erfolgreiche Arbeit vertheidigt wurden, und wobei besonders Wicher als Regierungscommissär über das Sachliche und Thatsächliche die genauesten Aufschlüs gab, ward jede Unterstützung aus Staatsmitteln von der Kammer abgelehnt. Leide gaben sich aber auch mehre Anstalten zu milden Zwecken, trotz ihrer pietistischen Richtun und Haltung, durch offenbare Heuchelei in der Frömmigkeit und durch, von Seiten ihre Vorsteher verschuldete grobe Unsittlichkeiten an den Pfleglingen große Blößen. Da schlimmste Beispiel in erster Hinsicht wurde 1861 im Waisenhaus zu Elberfel gegeben. In Folge der von dem Englischen Zweige der Evangelical Alliance ausge gangenen Aufforderung zu gemeinsamem Gebet 6.—13. Januar in der ganzen christliche Welt (s. oben S. 21), wurden von dem Vorstande dieses Waisenhauses außerordentlich Gebetsstunden angeordnet, namentlich zur Bekehrung der durch mannigfache Ungezogen heiten ausgezeichneten Waisenkinder. Die Angestellten des Hauses sahen zu ihre Freude auch viele dieser Kinder von einem außerordentlichen Gebets- und Bußdrang ja zum Theil von einem heftigen Bußkrampfe erfaßt und bis in die Nacht hinein bete und unterstützten diese Erscheinung, welche sie für ein Wirkung des Heiligen Geiste hielten, in dem Maße, daß Mitte Februar die meisten dieser Kinder Schaden an ihrem Verstande gelitten hatten und 20 auf das Krankenlager fielen. Während diese Gebets erfolge von dem Vorstande öffentlich als eine Gottesthat gerühmt wurden, sah der Stadt rath von Elberfeld diese Sache mit ihrem Erfolge von einer andern Seite an un verhängte eine Untersuchung über den Vorstand, wobei sich herausstellte, daß die be weitem größere Zahl von den bußkrämpfigen Kindern geständig oder dringend verdächtig war ihren Zustand aus unlautern Beweggründen erheuchelt zu haben, und in dere Folge der Vorsteher Klug sein Amt aufgeben mußte.

In den einzelnen Evangelischen Landeskirchen Deutschlands hatte das kirchliche Leben in den letzten Jahren einen verschiedenen Verlauf, indem in einigen derselben die kirchlichen Verhältnisse in dem zeitherigen Gleise ohne irgendwelche Störung und Hinderung sich fortbewegten, in andern neue kirchliche Entwicklungen und Gestaltungen in ruhiger gemessener Weise ins Leben traten, während wieder anderwärts die Strömung auf dem kirchlichen Gebiete sehr hoch ging und je nach dem individuellen Standpunkte hier zu großen Hoffnungen, dort zu ernsten Besorgnissen Veranlassung gab.

Im Königreich Preußen wurden schon unter der Regentschaft des nachmaligen Königs Wilhelm I. von Seiten der Regierung Schritte gethan, um den Artikel 15 der Verfassungsurkunde für die Evangelische Kirche zur Ausführung zu bringen. Durch einen allerhöchsten Erlaß vom 27. Februar 1860 wurde für alle evangelischen Gemeinden in den östlichen Provinzen die Einsetzung eines kirchlichen Gemeindevorstandes angeordnet, welcher aus 2 bis 12 mindestens 30 Jahr alten Hausvätern von unbescholtenem Rufe und christlichem Wandel, aus den bisherigen Kirchenvorstehern und dem Pfarrer als Vorsitzenden bestehen und zum erstenmal aus einer vom Pfarrer den Kirchenvorstehern und dem Kirchenpatron aufzustellenden Vorschlagsliste, später nach der kirchlichen Gemeindeordnung von 1850 gewählt werden sollte. Seine Aufgabe war die Gemeinde zu vertreten und die christlichen Gemeindethätigkeiten zu fördern, ohne daß dabei in den Gerechtsamen des Patronats, in dem Bekenntnißstande der Gemeinde und in deren Stellung zur Union etwas verändert würde. Diese Organisation ward Anfangs weder von der liberalen, noch von der confessionellen Partei beifällig aufgenommen, und die Führer der letztern, wie Wangemann, Meinhold, Stahl und Hengstenberg, hielten es für nöthig in jeder Gemeinde mittelst Protokoll sich gegen jede Änderung des Bekenntnisses zu verwahren. Die Aufnahme in den Gemeinden war in den einzelnen Provinzen sehr verschieden. In Schlesien war die Betheiligung an den Wahlen äußerst gering und in Sachsen wurden die angeordneten monatlichen Conferenzen der Kirchengemeinderäthe oft nur spärlich besucht, während sich anderwärts eine größere Theilnahme bemerklich machte, wie in der Provinz Preußen, wo man sich bald in die neue Schöpfung hineinlebte. Nach der Verordnung vom 27. Februar 1860 sollte da, wo Gemeindekirchenräthe eingeführt worden waren, mit der Einrichtung und Berufung von, aus Geistlichen und Weltlichen zusammengesetzten Kreissynoden vorgegangen werden, denen die Mitaufsicht über die Gemeinden, Geistlichen und andre in kirchlichen Ämtern stehende Personen, die Begutachtung der Vorlagen vom Consistorium, die Beantragung von Anträgen an das Consistorium und die Provinzialsynode, die Disciplin über die Gemeindeältesten, die Aufsicht über wohlthätige Institute, die Wahl der Abgeordneten zur Provinzialsynode u. s. w. übertragen werden sollte. Diese Kreissynoden wurden zunächst in den Provinzen Preußen, Posen und Pommern ins Leben gerufen, gegen Ende des Jahres 1864 aber führte man sie auch in Brandenburg, Sachsen und Schlesien ein. Nach den veröffentlichten Actenstücken des Evangelischen Oberkirchenraths in Berlin hatten, wie das Königsberger Consistorium berichtete, die Kreissynoden in der Provinz Preußen ihre Aufgabe mit richtiger Einsicht, ernster Besonnenheit und lebendigem Eifer in Angriff genommen und einzelnen hier und da auftauchenden theils einseitigen, theils ganz unrichtigen Auffassungen der Sache mit Nachdruck widerstanden. Doch machte sich nach andern Berichten hier und da auch eine freiere Richtung geltend, und die Synode zu Gumbinnen faßte 1862, hauptsächlich auf Anregung der weltlichen Mitglieder, eine Reihe von Beschlüssen, z. B. über die freie Wahl der Gemeindekirchenräthe, über die Wahl von zwei Mitgliedern aus jedem Kirchengemeinderath für die Synode, über strenge Befolgung der für die Union gegebenen Vorschriften u. s. w., in welchen jene Richtung ihren Ausdruck fand. Die Beschaffung des mit diesen Synoden verbundenen Kostenaufwandes, welcher für die erste Organisation aus kirchlichen Centralfonds genommen wurde, veranlaßte den Oberkirchenrath die Präsidenten der Consistorien und die Generalsuperintendenten aller Provinzen 1864 zu einer Conferenz einzuberufen, um mit denselben die Förderung der Synodaleinrichtungen und die Bildung der Kreissynodalkassen zu berathen. Man glaubte hier von einer gesetzlichen Besteuerung der Gemeinden zur Deckung der erforderlichen Kosten für die Synoden absehen

zu müssen und wollte blos die freie Liebe der Gemeinden in Anspruch nehmen, un zwar durch Beiträge aus den Kirchenkassen und durch freiwillige Beiträge einzelne reicher Gemeindeglieder. Auch gegen diese Synodaleinrichtung sprach man sich vo confessioneller Seite aus und eine lutherische Pastoralconferenz zu Cammin in Pommer (1864) bezeichnete die Existenz der Kreissynoden als weder freudig, noch fruchtbar fü die Kirche, aber leider als unabwendbar; während sich der Unionsverein in Halle 186 in einer Eingabe an den Oberkirchenrath für die beschleunigte Weiterführung de angebahnten kirchlichen Organisation durch Einberufung der Synoden erklärte. Di seit längerer Zeit in Preußen schwebenden Fragen über Ehegesetzgebung, Ehescheidung Wiederverheirathung Geschiedener, facultative oder obligatorische Civilehe und wa sonst damit zusammenhängt, kamen auch in den letzten Jahren noch nicht zum Ab schluß. In Betreff der Trauung Geschiedener machte sich zwar eine mildere Praxi der Behörden bemerklich, auf welche indeß von vielen Seiten wegen ihrer Wandelbar keit ein nur geringes Gewicht gelegt ward, und es wurde mehrmals auf dem Landtag Klage über die entstandene Rechtsverwirrung geführt. Nach einem Erlaß des Ober kirchenrathes von 1862 sollten sich die Gemeindekirchenräthe in vorkommenden Fälle gutachtlich auf Grund näherer Ermittelungen über das Vorhandensein der Schuld b dem einen oder dem andern Ehegatten und namentlich auch darüber aussprechen, ob di Gewährung oder Versagung des Antrags der Gemeinde zum Ärgerniß gereichen werd In den Jahren 1862 bis 1864 nahmen die politischen Verhältnisse, theils nach Auße durch den Krieg in Schleswig-Holstein, theils im Innern durch die Conflicte der Re gierung mit dem Abgeordnetenhause, das allgemeine Interesse so in Anspruch, daß di Theilnahme an dem kirchlichen Leben mehr und mehr zurücktrat. Da indeß ein Thei der Geistlichen von dem politischen Parteitreiben sich nicht fern hielt, sondern durc Adressen und andere Kundgebungen ihren politischen Anschauungen Ausdruck gab, s warnte der Oberkirchenrath in einem Erlaß vom 15. Januar 1863 vor allen Ausschrei tungen nach der einen oder der andern Seite hin und erinnerte die Geistlichen daran, da sie, obschon nicht blos Diener der Kirche, sondern auch Bürger des Staats, wege ihres kirchlichen Lebensberufes den Schwerpunkt ihrer Thätigkeit und Kraft stets in den Evangelium zu suchen und Alles dem unterzuordnen, daß sie ihrem amtlichen Thun als Prediger und Seelsorger immer die ewige Seite des Reiches Gottes, den Glauben und die Sittlichkeit, zugleich aber auch den Gehorsam gegen die Obrigkeit und das Ge setz zu fördern und daß sie der Erörterung bestimmter politischer Fragen, um das An sehen des Amtes nicht zu erschüttern, sich zu enthalten hätten. Auch wurde durch Erla vom 9. April 1863 den Geistlichen aufgegeben in dem allgemeinen Kirchengebete di Fürbitte für den Landtag während der Dauer der Diät fortzusetzen, was von mehrer Predigern der orthodoxen Richtung wegen vorgewendeter Beschwerung des Gewissens be der Haltung des Abgeordnetenhauses gegenüber der Regierung, unterlassen worden wa Die Predigt bei Eröffnung des Landtags 1862 vom Hofprediger J. Hengstenberg hatt eine sehr scharfe, den meisten Abgeordneten äußerst mißfällige polemische Färbung ge habt, während die des Generalsuperintendenten Hoffmann 1863 den Geist der Mäßigun und Besonnenheit zeigte. Auch in der Provinz Westfalen und der Rheinprovinz, w schon seit langer Zeit die kirchliche Verfassung durch die Presbyterial- und Synodal verfassung geordnet war, regte sich der Wunsch die kirchlichen Institutionen weite fortzubilden, ein Wunsch, welcher in Pastoralconferenzen und auf Kreissynoden be sprochen ward, welchem aber besonders die beiden Provinzialsynoden, die Westfälisch wie die Rheinische, Ausdruck gaben, als sie im Jahr 1862 im August zusammentraten Die von ihnen gestellten Anträge wichen nur in einzelnen Punkten von einander ab gingen aber der Hauptsache nach dahin, daß der 15. Artikel der Verfassungsurkund nicht durch die erfolgte Einsetzung des Oberkirchenraths zur Ausführung gebracht wor den sei, daß vielmehr eine selbständige Kirche ihre Angelegenheiten unabhängig vo staatlichen Organen durch ihre eigenen ordnen und verwalten müsse, namentlich di Cultus-, Unterrichts- und kirchlichen Wohlthätigkeitsanstalten. Man verlangte weite für alle östlichen Provinzen die beschleunigte Bildung von Presbyterien, Kreis- un Provinzialsynoden, die jedoch nicht über das Bekenntniß der Kirche zu entscheide

tigen und bei denen nur die auf dem Boden der Kirche Stehenden fungiren könnten, und dann möglichst bald eine auf Gottes Wort und die Bekenntisse der Kirche gegründete Landessynode zusammentreten könnte. Im Übrigen wollte man die bisherigen kirchenregimentlichen Organe, Consistorien und Oberkirchenrath, als kirchliche Behörden anerkennen, auch künftig nicht jede Verbindung mit dem Staate auflösen und für den evangelischen König die oberste Stelle im Kirchenregimente behalten, aber jede Einmischung der politischen Landesvertretung in kirchliche Angelegenheit, mit Ausnahme der Unionsfrage, zurückweisen. Bei Besetzung von Consistorialstellen oder Generalsuperintendenturen wünschte man, daß die Provinzialsynode aus einer Anzahl ihr vorgeschlagener Candidaten drei auf die engere Wahl zu bringen habe, und bei Besetzung von Pfarrstellen landesherrlichen Patronats beantragte man, daß vom Consistorium der Gemeinde eine Dreizahl präsentirt werde, woraus dieselbe den Pfarrer wähle. Frühere Anträge über Verminderung und Heilighaltung der Eide und darüber, daß einem Christen durch einen jüdischen Richter der Eid abgenommen werde, wurden erneuert und in Betreff der General-Kirchen- und Schulvisitationen, welche man nicht für verträglich mit der Rheinischen Kirchenordnung erachtete, ersuchte man das Consistorium von denselben auf Grund der in den letzten zehn Jahren darüber gemachten Erfahrungen eine Zeit lang Abstand zu nehmen. Auf diese wichtigen, in das Leben der Kirche tief eingreifenden Anträge war bis 1864 noch kein Bescheid der Regierung erfolgt.

Über die Unirte Kirche, für deren Interessen besonders die Unionsvereine eintraten, während die lutherischen Vereine ihr gegenüber die Rechte der Lutherischen Kirche, welche sie durch verschiedene Maßnahmen des Kirchenregiments bedroht glaubten, zu vertreten suchten, gab es auch in den letzten Jahren mancherlei Conflicte. Der streng confessionelle Prediger Hofmeier in Straupitz war nicht zu bewegen das Institut des Gemeindekirchenraths in seiner Gemeinde einzuführen, indem ihm bei diesem grundlegenden Anfang des beabsichtigten kirchlichen Verfassungsbaues das Merkmal confessioneller Ausschließlichkeit zu fehlen schien, und da er wegen der Synoden die Zusicherung verlangte, daß alle die Gemeinden, welche lutherisch und der Union nicht beigetreten wären, von dem landesherrlichen Regiment zu Synoden lutherischen Bekenntnissen berufen werden sollten, die Behörde aber diesem Verlangen nicht nachgeben konnte, vielmehr an dem Unionsstande der Landeskirche und dem begonnenen Verfassungswerke festhielt, so wurde gegen Hofmeier eine Disciplinaruntersuchung eröffnet und in dem Urtheil letzter Instanz auf Amtsentlassung und Tragung der Kosten erkannt. Viel Aufsehen machte ein anderer Conflict in der Stadtgemeinde zu Bahn in Pommern. Hier hatte der streng lutherische Superintendent Petrich seit seiner Anstellung (1851) statt des frühern unirten Abendmahlsritus die lutherische Spendeformel eingeführt und das Brodbrechen eingestellt, der zweite Prediger aber den unirten Ritus beibehalten, und es waren die seitens der Gemeinde gegen Petrich erhobenen Klagen und Beschwerden erfolglos geblieben. Der Kampf erneuerte sich 1864 und die Entscheidung der Behörde sprach sich für die Beibehaltung der frühern liturgischen Ordnung aus, gestattete jedoch, wegen des lutherisch gesinnten Theils der Gemeinde, vierteljährlich eine Communion mit dem Gebrauch der lutherischen Spendeformel zu halten. Auch dagegen protestirte die Gemeinde wegen der dadurch entstehenden Spaltung, und bei der Communion am Gründonnerstag 1864 trat von den 300 angemeldeten Communicanten keiner zum Empfang des Abendmahls an den Altar, als Superintendent Petrich, der 1863 den Gebrauch der Spendeformel nach der Agende als eine Versündigung bezeichnet hatte, als assistirender Geistlicher die agendarische Ausspendung mit vornehmen wollte. Zur Beruhigung der daraus entstandenen Aufregung in der Gemeinde ordnete der Generalsuperintendent Jaspis für ein Jahr an, daß das eine Mal der erste, das andere Mal der zweite Geistliche und das dritte Mal beide zusammen bei der Abendmahlsfeier administriren sollten, was der Oberkirchenrath, trotz erneuter Gemeindeproteste, bestätigte. — Eine jährliche Haus- und Kirchencollecte, welche bestimmt ist den dringendsten Nothständen der evangelischen Kirchen im Lande abzuhelfen, hat in den letzten Jahren gegen 90,000 Thaler eingebracht. Hierdurch ward der Oberkirchenrath unter Mithülfe des königlichen Hauses, der Patrone und des Gustav-Adolfvereins in den Stand gesetzt

neue Kirchspiele und Schulen zu gründen, Pfarrer und Hülfsgeistliche anzustellen und auße dem zu Kirchen=, Schul= und Pfarrhausbauten, zur Stiftung von Pfarrer= und Lehre besoldungen Verwendungen zu machen, wovon besonders den Provinzen Preußen, Pose Rheinpreußen und Westfalen ein großer Theil zu Gute gegangen ist. Die ra steigende Bevölkerung von Berlin, welche zu Ende 1864 über 551,000 Evangelisc ohne die zur Militärgemeinde gehörenden Personen zählte, lenkte den Blick auf d Verhältnisse der Evangelischen Kirche in jener Stadt, und es ergab sich aus nähere Erörterungen, daß es dort Kirchspiele von 30,000 bis 70,000 Seelen gibt und de eine große Zahl von ganz neuen Pfarrkirchen gegründet werden muß, um dem B dürfniß nur einigermaßen zu genügen, so daß der 1864 gegründete Kirchenbauvere mit den ihm zu Gebote stehenden Mitteln kaum im Stande sein wird auch nur d dringendsten Noth abzuhelfen.

In den königlich und herzoglich **Sächsischen Ländern** sind in den letzt Jahren auf dem kirchlichen Gebiete keine sehr wichtigen Ereignisse vorgekommen. D im **Königreich Sachsen** dem Landtage 1860 vorgelegte Entwurf einer Kirchenordnun war von der Regierung zurückgezogen worden, und dieselbe übergab den Ständen 186 einen Entwurf einer Kirchenvorstands= und Synodalordnung für die Evangelisc lutherischen Kirche des Königreichs, in welchem die bei den frühern landschaftlich Verhandlungen ausgesprochenen Wünsche nach einer umfassendern Theilnahme de Kirchengemeinden an der Verwaltung ihrer Angelegenheiten durch von ihnen selbst ge wählte Vertreter und nach einer Vertretung der gesammten Landeskirche durch Synode berücksichtigt ward. Die Grundzüge dieses Entwurfs, welcher wegen Mangels an Zei nicht zur Verhandlung kam, sondern an eine Deputation zur Berichterstattung bei de nächsten Ständeversammlung verwiesen wurde, bestehen darin, daß in jeder Kirchenge meinde ein Kirchenvorstand aus dem Pfarrer, als Vorsitzenden, dem Kirchenpatron un einer Anzahl weltlicher Mitglieder der Kirchengemeinde, welche von der letztern nac absoluter Stimmenmehrheit zu wählen sind, gebildet wird, dessen Aufgabe es is das christliche Leben in der Gemeinde nach allen seinen verschiedenen Beziehunge zu fördern und die äußern Angelegenheiten der Gemeinde zu verwalten. Jährlic sollen sich einmal die Geistlichen, Kirchenpatrone und Kirchenvorsteher der einzel nen Gemeinden zu einer gemeinsamen Besprechung in jeder Ephorie versammeln. Die Vertretung der Gesammtheit der Kirchengemeinden geschieht durch eine mindestens alle fünf Jahre zu berufende Synode, welche aus 28 Geistlichen und 28 Laien, i 28 Wahlbezirken gewählt, aus zwei Lehrern aus der theologischen und juristische Facultät der Landesuniversität, einem der Besitzer der Schönburgischen Receßherrschaften vier Kirchenpatronen, aus dem Oberhofprediger und vier vom Kirchenregiment zu er nennenden Superintendenten oder andern Geistlichen zusammengesetzt ist und an dere Zustimmung der Erlaß von Gesetzen über Cultus und Kirchenverfassung und die Ab änderung allgemeiner kirchlicher Einrichtungen gebunden ist. Außerdem werden der Synod alle wichtigen Fragen, welche das Interesse der Landeskirche berühren, zur Erklärung dar über vorgelegt. Das Cultusministerium erließ am 18. Mai 1862 neue Eidesformulare fü die Kirchen= und Schuldiener, in denen der sogenannte Denunciationspassus ausgelasse und der Religionseid für die Geistlichen gemildert war, während die Schullehrer auf di Augsburgische Confession und die beiden Lutherischen Katechismen verpflichtet werden sollen Auch veröffentlichte dasselbe eine Instruction für die Superintendenten, worin dere Geschäftskreis im Interesse der Kirchengemeinden besser geordnet und die regelmäßig Abhaltung von Kirchenvisitationen ihnen zur Pflicht gemacht ward. Ein sehr scharfe Urtheil über die kirchlichen Zustände im Königreich Sachsen sprach der Prediger Sul in Hannover, welcher einer freieren Anschauung über die Bibel als Offenbarungsur kunde und über das normative Ansehen der Symbolischen Bücher folgt, in seine Schrift: Bibel und Bekenntniß (1863) aus. Er war zum Diakonus nach Chemni berufen worden, wollte aber diese Stelle nur dann annehmen, wenn ihm vom sächsische Kirchenregiment die Zusicherung gegeben würde, daß seine Auffassung des sächsischen Amts eides rechtmäßig und zulässig sei, und verzichtete später auf das ihm angetragene Am weil ihm die Eröffnungen des Landesconsistoriums und des Cultusministeriums auf sein

...rungen nicht genügten. Eine wichtige Bildungsanstalt erhielten die künftigen Theologen Sachsens durch das 1862 gegründete Predigercollegium zu St. Pauli in Leipzig. Aufnahme in demselben finden solche junge Theologen, welche das Wahlfähigkeitsexamen bestanden oder wenigstens ihre Universitätsstudien beendigt haben und sich durch ernste Sammlung und Vertiefung für das Amt vorbereiten wollen. Die Mitglieder der theologischen Facultät und städtische Geistliche verrichten die Lehrarbeit theils in akroamatischer, theils in dialogischer Weise, in wöchentlich 12 Stunden. Für homiletische Übungen sind ...tägige Abendgottesdienste und Bibelstunden eingerichtet und in Betreff der Seelsorge werden die Candidaten zur Hülfeleistung in der Armenpflege herangezogen. Ein Internat besteht nicht. Für acht Candidaten gibt es Freistellen mit einer jährlichen Unterstützung von 250 Thalern aus Staatsmitteln. Der den Ständen 1861 vorgelegte Entwurf eines bürgerlichen Gesetzbuchs erregte bei der streng confessionellen Partei Ärgerniß wegen der darin festgestellten Ehescheidungsgründe und veranlaßte eine Anzahl Geistlicher zu einer Petition an die Regierung, daß der das Ehegesetz enthaltende Theil jenes Entwurfes keine gesetzliche Gültigkeit erlangen möge, auf welche indeß eine abfällige Entschließung erfolgte. Die vom Pfarrer Meurer und seinen Freunden 1863 im Bade zu Hohenstein veranstaltete Ausstellung von kirchlichen Kunst- und Gewerbserzeugnissen, Crucifixen, Taufbecken, Patenen, Kelchen u. s. w. fand große Theilnahme.

Was die Sächsischen Herzogthümer anlangt, so erschien im Großherzogthum Weimar ein neues Evangelisches Kirchenbuch (1860 und 1862), welches im ersten Theile Intonationen, Collecten und Gebete und im zweiten Formulare für die heiligen Handlungen enthält, und ward vom Kirchenregiment zur Einführung empfohlen, indem zugleich der Gebrauch von Privatagenden und selbstgemachten Formularen verboten wurde. Ausgezeichnet durch Reichhaltigkeit, Mannichfaltigkeit und Benutzung alter und neuer Arbeiten auf dem liturgischen Gebiete bietet es eine gute Auswahl und befriedigt die verschiedenen theologischen Richtungen. Zu einer Presbyterial- und Synodalverfassung, für welche besonders die geistliche Conferenz in Buttstädt lebhaft agitirte, kam es noch nicht, doch erklärte der Cultusminister auf dem Landtage 1864, daß sich der Kirchenrath mit dieser Frage beschäftige. Der ultraorthodoxe Pfarrer Vollert in Clodra im Neustädter Kreise, der sich den bestehenden Kirchenordnungen nicht fügen wollte, wurde abgesetzt und veröffentlichte dann (1862) eine ausführliche Geschichte seiner Entursetzung. In Altenburg besteht noch die ältere Consistorialverfassung, jedoch beantragte die Landschaft 1864 durch einstimmigen Beschluß, die Staatsregierung möge eine Reorganisation des Consistoriums nach der Richtung hin, daß die richterlichen und theilweise die Verwaltungsgeschäfte andern Behörden zugewiesen würden, so daß das Consistorium hauptsächlich für die Interna der Kirche bestehen bliebe, in Erwägung ziehen und spätestens bei Vorlegung des neuen Civilgesetzbuches bezügliche Vorlagen machen. In Gotha ward die 1861 von dem größten Theil der Geistlichkeit erbetene Presbyterial- und Synodalverfassung noch nicht gewährt, dagegen erschien 1863 ein neues Schulgesetz, nach welchem die bisherige Beaufsichtigung der Schulen durch die Geistlichen aufhört und auf die Gemeinde- und Staatsbehörden übergeht. In den übrigen kleinern Ländern kamen keine bemerkenswerthen Ereignisse vor, nur in Schwarzburg-Sondershausen war man nicht allseitig zufrieden, daß 1862 statt des Herder'schen Katechismus der Ernesti'sche eingeführt werden sollte, und in Schwarzburg-Rudolstadt konnte man sich mit dem neuen Katechismus von ... wegen der darin enthaltenen Lehren vom Teufel und vom Binde- und Löseschlüssel nicht befreunden und machte Vorstellungen dagegen bei dem Consistorium, welche aber von demselben als zu allgemein, vag und unbegründet bezeichnet und deßhalb zurückgewiesen wurden.

Dagegen kam es in Hannover in den letzten Jahren zu einer gänzlichen Umgestaltung der Kirchenverfassung. Nachdem in Osnabrück bereits 1859 Streitigkeiten wegen des neuen Schulgesangbuches entstanden waren und der dortige Prediger Sulze wegen seiner Abweichungen von der Symbollehre ein Verhör vor dem Consistorium in Hannover bestanden, dabei aber von einem großen Theile seiner Gemeindeglieder viele Zeichen der Theilnahme bei seiner Abreise dahin, wie bei seiner Rückkehr und selbst

reichliche Ehrengeschenke erhalten hatte, gab die Einführung eines neuen Landeskatechismus statt des zeitherigen Katechismus von 1790, welche durch eine von allen Kanzeln verlesene königliche Verordnung vom 14. April 1862 bewirkt wurde, Veranlassung zu einer großen und nachhaltigen kirchlichen Bewegung. Das Buch selbst, dessen Gebrauch in allen evangelischen Kirchen und Schulen des Königreichs bei Ertheilung des Religionsunterrichts angeordnet wurde und über dessen Inhalt und Bedeutung ein Generalrescript des königlichen Consistoriums zu Hannover vom 22. April 1862 an sämmtliche Geistliche und Schullehrer nähere Mittheilungen machte, enthielt neben dem Text des kleinen Lutherischen Katechismus eine Erklärung des in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts in Celle lebenden Generalsuperintendenten Walther, welche der Superintendent Lührs in Peine umgearbeitet und eine Redactionscommission revidirt hatte. Die Agitation gegen dieses Consistorialausschreiben und gegen die Einführung des Katechismus, welche zunächst in den größern Städten entstand, sehr bald aber im ganzen Lande sich verbreitete, richtete sich weniger gegen den Lutherischen Katechismus selbst, als gegen die beigefügte Erklärung, und zwar besonders gegen die Lehrstücke vom Amt der Schlüssel, von der Beichte und vom Teufel, sowie gegen die Form der Fragen und Antworten. Es wurden Versammlungen gehalten und Petitionen eingereicht, und als das Consistorium den Archidiakonus Baurschmidt in Büchow wegen einer Broschüre in dieser Angelegenheit nach Hannover zur Verantwortung rief, bezeigte nicht nur eine große Volksschaar diesem durch feierliche Einholung ihre Sympathien, sondern der Pöbel übte auch zwei Tage nach einander grobe Excesse gegen die Consistorialräthe Niemann und Uhlhorn als die Vertreter der strengen Orthodoxie im Consistorium aus und stiftete überhaupt in der Stadt solche Unruhen an, daß das Militär zur Wiederherstellung der Ruhe einschreiten mußte. Die städtische Obrigkeit sprach sich nun in Vereinigung mit der Bürgerschaft in einer Adresse an den König nochmals mit aller Offenheit und Freimüthigkeit gegen den Katechismus aus (8. August), und es erfolgte bald darauf eine königliche Verordnung vom 19. August, welche mit der gleichzeitigen Entlassung des Grafen Borries, des Ministers des Innern, in einem gewissen Zusammenhang zu stehen schien und nach welcher das Gebot der allgemeinen Einführung des neuen Landeskatechismus aufgehoben ward und dessen Gebrauch nur da, wo er mit Bereitwilligkeit aufgenommen würde, stattfinden sollte. Aber auch damit endete der Streit noch nicht, indem die Agitation der confessionellen Partei in den Gemeinden und durch Schriften neue Differenzen hervorrief, und mehre Magistrate sahen sich veranlaßt in ihren Städten den Gebrauch des Katechismus zu verbieten, während Ehrenfeuchter und Dorner, als Mitglieder der theologischen Facultät in Göttingen, welche den Katechismusentwurf zu begutachten gehabt hatte, bei aller Anerkennung des vielen Guten in demselben, die Mängel und Fehler darin nicht verschwiegen, auf deren Entfernung sie, obschon erfolglos, angetragen hatten, und eine Revision unter Zuziehung von Laien, sowie die Vorlegung an eine Synode empfohlen. Mittlerweile war der Wunsch nach eine Presbyterial- und Synodalverfassung durch eine vom Archidiakonus Baurschmidt veranstaltete Pastoralconferenz immer allgemeiner geworden, auch die theologische Facultät in Göttingen schloß sich diesem Wunsch an, und ein königlicher Erlaß vom 20. Novbr. 1862 auf welchen schon im December ein Ministerwechsel folgte, sprach die Genehmigung au die Vorbereitungen zur Abänderung in der bestehenden Kirchenverfassung durch ein vom König zu berufende Versammlung von geistlichen und weltlichen Personen, wie §. 2 des Verfassungsgesetzes von 1848 vorschreibt, zu treffen. Obgleich der neue Cultusminist von Lichtenberg schon zu Anfang des Jahres 1863 die Synodalcommission bildete, un das Nöthige zur Organisation der Vorsynode vorzubereiten, und dabei in einem Erla an die Consistorien und an die Landdrosteien Geistliche wie Laien zum Frieden, zu Geduld und zum Vertrauen ermahnte, so dauerte doch der Zwiespalt besonders in de Orten fort, wo Geistliche und Schullehrer gegen die Wünsche der Gemeinden de neuen Katechismus einführen wollten, und es knüpfte sich daran ein neuer Stre über die Tauffrage: Entsagest du dem Teufel u. s. w., an welcher mehre Geistlic festhielten, auf welche aber viele Pathen gar keine Antwort gaben, so daß manche Kind deßhalb mehre Monate ungetauft blieben, bis endlich der Cultusminister die Vollziehun

der Taufe in solchen Fällen durch andere Geistliche gestattete. In diesen Erscheinungen und in der Besorgniß wegen einer vielleicht den liberalen Interessen nicht entsprechenden Zusammensetzung der künftigen Synode lag die Veranlassung zu einer neuen Versammlung in Celle (im April 1863), bei der sich über 600 Vertrauensmänner der Gemeinden, 40 Geistliche und mehrere Tausend Zuhörer einfanden und die wieder eine Petition über die Katechismusangelegenheit, über die Tauffrage und über die kirchliche Verfassung an den König richtete. Schon unter dem 29. April 1863 erschien die königliche Verordnung über die Vorsynode, die aus 24 gewählten geistlichen und weltlichen und aus 16 vom König ernannten Mitgliedern bestehen sollte und bereits am 6. October zusammentrat. Bei der ersten Berathung gingen die Meinungen sehr auseinander, allein in der zweiten Berathung kam es durch gegenseitige Nachgiebigkeit und besonders durch das Entgegenkommen des Cultusministers dahin, daß der Entwurf einstimmige Annahme fand, und im März 1864 ward derselbe der Ständeversammlung vorgelegt. Auch hier herrschte zwischen beiden Kammern Anfangs große Meinungsverschiedenheit, namentlich suchten sich die Kirchenpatrone durch eine von ihnen beanspruchte Vertretung in der Bezirks- und Landessynode und durch ein größeres Stimmrecht im Kirchenvorstande bei Vermögensangelegenheiten gegen Beeinträchtigung in ihren Rechten, wie gegen Überbürdung mit kirchlichen Lasten so viel als möglich zu sichern. Doch verschaffte schließlich der von beiden Seiten gehegte Wunsch nach so langen und schwierigen Verhandlungen etwas zu Stande zu bringen den Vermittlungsvorschlägen Eingang, und am 21. October 1864 ward die Synodalordnung und ein die zeitherigen Bestimmungen über Kirchen- und Schulvorstände ergänzendes Gesetz publicirt. Folgendes sind die wichtigsten Bestimmungen dieser neuen kirchlichen Gesetzgebung: In jeder Kirchengemeinde besteht ein Kirchenvorstand; er wird gebildet aus dem Geistlichen als Vorsitzenden, 4 bis 10 freigewählten Vorstehern, welche kirchlichen Sinn zeigen und Achtung in der Gemeinde genießen, und dem Patron. Über die Betheiligung der Gemeinden bei Pfarrbestellungen wurden weitere Verhandlungen vorbehalten. Zu den Bezirkssynoden gehören die Superintendenten, eine gleiche Zahl von geistlichen und weltlichen Mitgliedern der Kirchenvorstände, die sonstigen Geistlichen des Bezirks, 2 Volksschullehrer und höchstens 2 Mitglieder des Kirchenregiments. Sie versammeln sich alle zwei Jahre, wählen zur Landessynode und bestellen einen ständigen Ausschuß. Die Landessynode besteht aus 24 geistlichen und 24 weltlichen Mitgliedern der Bezirkssynode, dem Präsidenten des Landesconsistoriums, dem Abt zu Loccum, 4 geistlichen und 4 weltlichen Consistorialräthen, je einem Abgeordneten der theologischen und juristischen Facultät und 4 geistlichen und 4 weltlichen Mitgliedern, welche der König ernennt. Sie versammelt sich alle sechs Jahr, hat zu den Kirchengesetzen nach ihrem wesentlichen Inhalte die Zustimmung zu ertheilen und unterstützt durch einen Ausschuß bei wichtigen Angelegenheiten die Kirchenbehörden auf Verlangen mit ihrem Gutachten. Die Sitzungen der Landessynode sind öffentlich. Durch eine königliche Verordnung (1864) wurden auch über die Abrenuntiationsfrage feste Bestimmungen dahin getroffen, daß, wenn der Vater des Kindes die Weglassung jener Tauffrage wünscht, dieselbe wegbleibt und statt der Frage eine veränderte Bekenntnißformel eintritt, wogegen aber von der streng confessionellen Partei, namentlich auch vom Pfarrer Harms in Hermannsburg, vielfacher, obwohl erfolgloser Widerspruch erhoben ward. Viel Aufsehen im weitern Kreise erregte (1862) die Lage der Reformirten Gemeinde zu Lengerich bei Lingen. Dieselbe bedurfte für eine bedeutende Reparatur ihrer großen, im Gothischen Styl gebauten Kirche und zur Deckung ihrer Schulden eine Summe von 4500 Thlrn., konnte aber, zumal da die Einsammlung einer Collecte nicht genehmigt worden war, diesen Betrag nicht beschaffen und wurde deßhalb vom Consistorium wiederholt daran erinnert, daß unter diesen Umständen ihre Kirche zum Verkauf kommen würde und daß bereits von den Katholiken ein Gebot von 13,000 Thlrn. gethan worden wäre. Dieser Bescheid gelangte bald in die Öffentlichkeit und ward hier theilweise sehr gemißbilligt, so daß bald Aufrufe zur Unterstützung der bedrängten Gemeinde zu Lengerich ergingen und durch die eingehenden Gelder der Verkauf gehindert und der Aufwand für die Reparatur gedeckt werden konnte. Alle diese Differenzen wurden meist mit großer Schärfe in den politischen

Blättern besprochen und riefen eine sehr umfängliche Broschürenliteratur hervor. D
streng confessionelle Partei ward besonders von dem Consistorialrath Münchmeyer, d
Pfarrern Münkel und Harms vertreten und hatte ihr literarisches Organ in dem Neu
Zeitblatt für die Angelegenheiten der Lutherischen Kirche seit 1859 von Münkel herau
gegeben, welches auch mehrmals die theologische Facultät in Göttingen wegen angebl
mangelhafter Rechtgläubigkeit angriff.

Die kirchliche Verfassung, deren sich das Großherzogthum Oldenburg s
längerer Zeit erfreut, gab auch in den letzten Jahren Veranlassung auf den Krei
und Landessynoden Berathungen und Verhandlungen über verschiedene kirchliche Ang
legenheiten vorzunehmen, und zwar waren es meist Gegenstände aus dem kirchli
praktischen und socialen Leben, mit denen man sich hier beschäftigte. So verhandel
man z. B. auf den Kreissynoden 1862 über die kirchliche Armenpflege, über Ve
mehrung ihrer Geldmittel und über die den Kirchenräthen überwiesene Krankenpfleg
über die Art, wie man die Verbreitung schlechter Bücher hindern und das Lesen gut
Schriften fördern könne, über die Einrichtung von Haus- und Schulgottesdienste
u. s. w. und die durch den Druck veröffentlichten Verhandlungen legen Zeugniß a
von einem tiefen Eingehen auf die Sache selbst, wie von einem regen Interesse an de
Gedeihen der Kirche. Auf den Landessynoden kamen manche wichtige Gesetzentwürf
namentlich über Verlobung, Proclamation und Trauung (1861), über die Aufbringun
von Kirchenlasten, über Benutzung der Kirchenstühle und Grabstellen und andere zu
Berathung, dagegen wurde die Einführung eines neuen Gesangbuchs, an welchem ein
Commission seit 1861 gearbeitet hatte, noch nicht zur Ausführung gebracht. De
1864 den Kreissynoden vorgelegte und von denselben mit großer Lebhaftigkeit discutirt
Entwurf wollte den verschiedenen Richtungen nicht genügen, für die Einen erhielt e
neben dem Alten zu viel Neues, für die Andern neben dem Neuen zu viel Altes
und deßhalb faßte die Landessynode (1864) den Beschluß die Annahme des neue
Gesangbuches an die Bedingung einer nochmaligen Revision durch eine Commissio
von 4 geistlichen und 7 weltlichen Synodalen zu knüpfen.

In Mecklenburg-Schwerin hatten in den letzten Jahren die Preßprocess
gegen den entlassenen Professor Baumgarten (s. d.) fast ohne Unterbrechung ihren Fortgang
und endeten in der Regel mit der Verurtheilung des Angeklagten. Der Pfarrer Plaß
der bereits früher sein Seelsorgeramt gegen den Rittergutsbesitzer v. Bassewitz in eine
verletzenden Weise ausgeübt und deshalb nach einem Bescheid der Justizkanzlei in Güstrow
dem Kläger Abbitte zu leisten gehabt hatte (1861), verweigerte dem Schwiegervate
desselben, weil sich derselbe von der Kirche ferngehalten habe, das kirchliche Begräbniß. Di
Sache ward in vielen Broschüren besprochen, kam aber auch durch Beschwerdeführung
vor den Landtag, welcher sich sehr entschieden gegen das Verfahren des Pfarrers aussprach
und dabei erklärte, daß kein Pfarrer einem Gemeindegliede, ohne vorgängige Excom-
munication, durch consistorialen Spruch die kirchlichen Ehren beim Begräbniß versagen dürfe

Der Druck, welchen die Evangelische Kirche und die Geistlichkeit in Schleswig-
Holstein unter der dänischen Herrschaft zu ertragen hatte, hörte mit dem siegreiche
Kampfe Österreichs und Preußens und der Vertreibung der Dänen aus den Herzog-
thümern 1864 auf. Die Entlassung der dänischen Geistlichen in Schleswig erfolgte
ziemlich rasch. In Holstein kam es dabei wegen des dänisch gesinnten Propstes
Niewert, der seit dem Einzug der Bundestruppen zum erstenmal am 24. Januar wie-
der zu Altona predigen wollte, zu einem argen Exceß in der Kirche, wobei jene
Geistliche durch das Militär gegen die tumultuarische Menge geschützt werden mußte.
Um in das vielfach gestörte Kirchen- und Schulwesen jener Länder wieder Ordnung zu
bringen, wurde Pastor Rehhoff aus Hamburg, welcher früher als Geistlicher in Nord-
schleswig fungirt hatte, veranlaßt einige Monate dahin überzusiedeln und Lübker, Gymna-
sialdirector in Parchim, mit der Reorganisation der Gymnasien beauftragt. Die
verhaßten Sprachrescripte von 1851 wurden bereits zu Anfang des Jahres 1864 auf-
gehoben, jedoch wurden dabei die Verhältnisse Nordschleswigs berücksichtigt und für die
Geistlichen, welche dort eine Anstellung suchten, eine Prüfung in der Dänischen Sprache
verordnet. Ein Rescript über die gemischten Ehen hob den früheren politischen Ehe-

…nsus auf und überließ die Entscheidung, welcher Confession die Kinder folgen …m, dem freien Übereinkommen der Eltern. An der Schleswig-Holstein'schen Be…ung betheiligte sich Anfangs die Geistlichkeit jener Länder sehr lebhaft und namentlich …weigerte der bei Weitem größere Theil derselben in Holstein am 21. November 1863 …n Eid, welchen sie bei dem Regierungsantritt des dänischen Königs Christian IX. …ten sollten, indem sie nicht in diesem, sondern in dem Herzog von Augustenburg den …chtmäßigen Erbsuccessor erblickten. Durch das Einrücken der Bundestruppen ward die Gefahr, welche in jener Weigerung für sie lag, beseitigt, und die holsteinische Geistlichkeit beschloß auf einer am 15. Januar 1864 in Neumünster abgehaltenen Versammlung eine Eingabe an den Deutschen Bund, worin um Anerkennung der Rechte des Herzogs Friedrich gebeten wurde, und zugleich eine Adresse, worin sie dem Herzog ihre Huldigung aussprach. Dieser wichtige Schritt ward von einem großen Theile der evangelischen Geistlichkeit Deutschlands gebilligt, und es gingen Adressen aus Darmstadt, Nürnberg und Württemberg nach Schleswig-Holstein, in welchen die Zustimmung zu jenem Verfahren der Prediger in Schleswig-Holstein ausgesprochen ward, während die Neue preußische Zeitung (Kreuzzeitung) und die Hengstenberg'sche Evangelische Kirchenzeitung vom Standpunkte der Legitimität dagegen eiferten und die ganze Bewegung als eine Folge des unter der dänischen und deutschen Bevölkerung herrschenden Nationalitätsschwindels und als eine von der Demokratie hervorgerufene Widersetzlichkeit gegen die Großmächte bezeichneten. Gegen diese Insinuationen trat die theologische Facultät in Kiel mit einer ziemlich geharnischten Erklärung auf und forderte zugleich alle Theologen und evangelischen Geistlichen auf Zeugniß gegen diese Anschauungen der Kreuzzeitung öffentlich abzulegen, und es gingen nun aus vielen Deutschen Ländern von theologischen Facultäten und Geistlichen beifällige Erklärungen über das Verhalten der schleswig-holsteinischen Geistlichkeit ein, ja es erschien selbst eine in den schärfsten Ausdrücken abgefaßte und in mehrern Auflagen verbreitete Schrift Ebrard's in Erlangen (Wider die Kreuzzeitung, 1864) worin über die Kreuzzeitung ein strenges Gericht gehalten wird.

Was die Freien Städte anlangt, so hat in Hamburg die Verfassungsreform von 1860 auch auf die kirchlichen Verhältnisse eingewirkt, obschon es zu einer kirchlichen Verfassung noch nicht gekommen ist. Die durch den Beschluß der Bürgerschaft beantragte Einführung der facultativen Civilehe und der facultativen Geburtsregister wurde durch den Rath zum Gesetz erhoben (1861). Viel Aufsehen erregten zwei durch den Druck veröffentlichte Predigten Krause's jun. (1864), dritten Diakonus an der dortigen Katharinenkirche. In der einen am Sonntag Rogate gehaltenen behauptete der Redner, daß wir von Jesu Jugend fast gar nichts, von seinem Mannesalter Zerstreutes und von seinem Tode Verklärtes wissen, und in der andern bestritt er die Denkbarkeit der Himmelfahrt Jesu aus Gründen, die aus der Beschaffenheit seines Körpers nach der Auferstehung, aus den für alle Körper geltenden Gesetzen und aus der Natur des Himmels hergenommen waren. Die gläubigen Gemeindeglieder baten das geistliche Ministerium dem dadurch gegebenen Ärgerniß zu steuern, aber auch die Anhänger Krause's reichten an derselben Stelle Petitionen zu dessen Gunsten ein. Nach längeren Berathungen bezeichnete eine aus vier Geistlichen des Ministeriums bestehende Prüfungscommission jene Predigten als einen pastoralen Mißgriff, ohne damit ein Urtheil über den Inhalt derselben auszusprechen, und die Mehrzahl der Mitglieder des Ministeriums beschloß Krause durch Alt eine brüderliche Ermahnung zu Theil werden zu lassen. In Bremen erfolgte am 30. April 1860 eine Verordnung über die Freigebung des bis dahin örtlich begrenzten Pfarrverbandes und fanden 1863 Jesuitenmissionen unter dem Pater Pottgeißer statt, bei denen über den in Localblättern erwähnten Grundsatz, daß der Zweck die Mittel heiligt, eine literarische Fehde enstand, indem von den Jesuiten geleugnet ward, daß dieser Satz von einem ihrer Ordensglieder vorgetragen worden sei, während von der andern Seite gezeigt ward, wie die casuistischen Regeln in den jesuitischen Schriften in jenem Grundsatz gipfeln. In Lübeck erschien am 8. December 1860 durch Senatsbeschluß eine kirchliche Gemeindeordnung, welche den Gemeinden durch die freie Wahl der Prediger und durch die ihnen zustehende Ordnung ihrer inneren An-

gelegenheiten manche wichtige Rechte gewährt. In Frankfurt erhielt durch Senat beschluß am 6. Januar 1857 eine neue evangelisch=lutherische Gemeindeordnun Gesetzeskraft, nach welcher die Gemeinde eine mehr presbyteriale Vertretung, auch i Consistorium, und die Geistlichen Sitz im Presbyterium erhielten, und wurde 1858 d neue höhere Bürgerschule zu einer confessionsfreien gemacht. Am 30. September 186 fand hier der erste deutsche Protestantentag statt, woraus der Deutsche Protestantenverei hervorging (s. oben S. 22). Besondere Rührigkeit unter den Parteien entwickeln hi die Methodisten und der pietistische Evangelische Verein; auf Veranlassung des letztere hielt 1864 der vormalige leipziger Professor von Zezschwitz sehr besuchte apologetisch Vorträge im Sinne des Vereins.

In Lippe=Detmold war ein Theil der Einwohner mit der Einführung eine neuen Gesangbuchs mit vielen zum Theil veralteten Liedern und des Heidelberge Katechismus an die Stelle des Weerth'schen nicht zufrieden und sprach sich darüber i einer 1863 an das Ministerium gerichteten Petition aus, in welcher zugleich eine an gemessene Kirchenverfassung gewünscht ward, erhielt aber einen abschlägigen Bescheid Dagegen erschien 1863 in Waldeck eine Verordnung über die Kirchenvorstände, dere selbständige und freie Wahl den Gemeinden überlassen ward. In Kurhessen wirkte in den letzten Jahren die politischen Veränderungen auch auf die kirchlichen Verhältniss zurück. Auf die von dem Landtage 1864 beantragte Wiedereinführung der facultative Civilehe ging die Regierung nicht ein, sondern wollte nur die Nothcivilehe gestatten Im Übrigen bestanden die theologischen Parteien wie früher fort, die Niederhessisch Predigerconferenz bildet den Sammelpunkt für die orthodoxen Anhänger Vilmar's, di Treisaer Conferenz vereinigt die gemäßigte Richtung der Reformirten Kirche unter Hepp und die Guntershauser Conferenz, zu welcher Geistliche wie Laien gehören, vertritt unte dem Pfarrer Ebert den Liberalismus, sucht aber vor Allem die Einführung einer Synodalverfassung zu fördern.

Im Großherzogthum Hessen nahm in den letzten Jahren vorzugsweis die kirchliche Verfassungsfrage die allgemeine Aufmerksamkeit in Anspruch. Bereits bei den Bewegungen 1848 war das kirchliche Verfassungswerk in Angriff genommen und durch eine Commission der Entwurf einer Synodalverfassung bearbeitet, jedoch nicht zum Abschluß gebracht worden. Diese Verfassungsbestrebungen, für welche sich besonders der Gymnasialdirector Thudichum und eine Versammlung in Oppenhein (1861) sehr thätig gezeigt hatten, fand bei der streng confessionellen Partei viel Widerspruch, bei den Laien aber und bei einem großen Theil der Geistlichkeit viel Anklang und auch die durch die Friedberger Conferenz vertretene gemäßigte Partei erklärte sich für synodale Einrichtungen. Bei den ständischen Verhandlungen 1862 sprach sich di Zweite Kammer in gleichem Sinne aus und beantragte bei der Staatsregierung di landesherrlichen Verheißungen von 1848 auf dem dort vorgezeichneten Wege zur Ausführung zu bringen, während die Erste Kammer, bei welcher die Geistlichen der streng confessionellen Richtung eine Rechtsverwahrung gegen die Beschlüsse der Zweiten Kamme wegen Incompetenz derselben niedergelegt und außerdem ihre Besorgnisse wegen de Princips der Volkssouveränetät und wegen der schließlich daraus hervorgehenden Auflösung und Zertrümmerung der Landeskirche geäußert hatten, wegen mangelnder Competenz der Stände jene Anträge mit überwiegender Majorität ablehnte. Auch di Unirte Kirche in Rheinhessen betheiligte sich mit großer Lebhaftigkeit an dieser Verfassungsfrage und eine von 300 evangelischen Geistlichen unterschriebene Petition a den Großherzog (1863) enthielt den dringenden Wunsch nach Presbyterien und Synoden Auf dem Landtage 1864 ward das Kirchengesetz wieder vorgelegt, aber es kam kein Einigung zu Stande. Durch diese Verfassungsangelegenheiten, welche durch die kirchlichen Ereignisse in dem benachbarten Baden immer wieder neue Anregung fanden un noch nicht zur Erledigung gebracht worden sind, ward die Stellung der verschiedene Parteien zu einander ziemlich schroff, und namentlich erhoben die Anhänger der streng lutherischen Richtung laute Klage darüber, daß die Unirte Kirche in Hessen=Darmstad sich vielfacher Begünstigungen zu erfreuen hätte und daß die Stellen im Predigersemina

...nkenberg, sowie im Oberconsistorium zu Darmstadt, aber auch viele lutherische Pfarr... mit Unirten besetzt wurden.

Auch in Nassau und Braunschweig stand die Verfassungsfrage in dem Vorder... In Nassau erklärte der Herzog einer durch eine Versammlung in Dietz ... gesendeten Deputation (1862), daß er nicht gegen Fortbildung der Verfassung ..., daß er sich aber die Initiative vorbehalten müsse, und in Braunschweig kamen ... Anträge des Bürgervereins für eine freie Kirchenverfassung und für Fixirung der ...lichen Stolgebühren, welche der Herzog 1863 zurückgewiesen hatte, bei der landstän... Versammlung zur Berathung und wurden mit großer Majorität angenommen, ... die confessionellen Geistlichen eine Petition bei dem Consistorium in Wolfen... einreichten.

Vorzugsweise war es aber das Großherzogthum Baden, welches wegen der ...lichen Verhältnisse und der tief eingreifenden kirchlichen Umgestaltungen in den ... Jahren die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich zog. Nachdem 1860 der Agen... sich gelegt, der Großherzog das 1859 mit dem Papst abgeschlossene Concordat in ... der darüber geführten Landtagsverhandlungen wieder aufgehoben (s. Bd. I. S. 186), ... Gesetzvorlagen über die rechtliche Stellung der Kirchen und kirchlichen Vereine im ... über die Wiederherstellung des Patronats, über die Ausübung der Erziehungs..., über die Bestrafung von Amtsmißbräuchen der Geistlichen am 27. August die ...stimmung der Kammern erhalten und im Oberkirchenrath durch den Abgang der ...kirchenräthe Heintz und Bähr und des Prälaten Ullmann und durch den Eintritt ... liberalen Pfarrer Doll und Holtzmann und des Geheimerath Nüßlein wichtige ...veränderungen stattgefunden hatten: wurde der 1861 veröffentlichte Entwurf ... Verfassung der vereinigten Evangelisch-protestantischen Kirche des Großherzogthums ... Pfarrern und Kirchgemeinderäthen zur öffentlichen Besprechung vorgelegt. Alle ...mungen darin über die Gesammtkirche, welche ihre Angelegenheiten frei und ... ordnet und deren Landesbischof, der Großherzog, das Kirchenregiment hat, ... die Vertretung der Kirchgemeinde, welche ihre Befugnisse bei Verwaltung des ...mögens, bei Pfarrwahlen u. s. w. durch gewählte Vertreter und durch den Kirch...gemeinderath ausübt, über die Diözesansynoden, welche aus einer gleichen Zahl von ...lichen und weltlichen Mitgliedern bestehen und jährlich zusammenkommen, über die Generalsynode, welche aus 24 geistlichen und 24 weltlichen gewählten Abgeordneten, aus 6 vom Großherzog ernannten Mitgliedern und dem evangelischen Prälaten gebildet wird ... alle 5 Jahr behufs der Mitwirkuug bei der kirchlichen Gesetzgebung zusammentritt, ... aber einen ständigen Ausschuß von 4 Vertretern hat, welche zugleich außerordent...liche Mitglieder des Oberkirchenrathes sind, über die Diener und Behörden der Kirche, ... der Oberkirchenrath den Gemeinden 3 Personen zur Pfarrwahl vorschlägt, über ... Eintheilung der Pfarreien in Klassen und über eine Centralpfarrkasse, in welche ... Geistlichen, welche das Dienstalter für eine bessere Stelle noch nicht haben, den über ... Altersklasse hinausgehenden Theil des Einkommens einzahlen müssen, über den Oberkirchenrath als die oberste kirchliche Behörde zur Ausübung des Kirchenregiments, ...ssen Räthe der Großherzog unter Mitwirkung der Synode wählt — alle diese und ...dere Bestimmungen waren vom Standpunkt der liberalen Richtung aus getroffen ... und wurden deshalb von den Anhängern der letzteren auf der Versammlung ... Durlach mit großer Freude begrüßt, von der anderen Partei aber auf der Conferenz ... Bruchsal mit großer Besorgniß aufgenommen, weil weder die schrift- und bekennt...nißmäßigen Bestimmungen über Kirche und Gemeinde, noch die bisherigen kirchlichen ...Verhältnisse darin Beachtung gefunden hätten, und es entstanden abermals heftige Streitigkeiten. Weniger heftig waren die Discussionen auf der im Juli 1861 zusam...mentretenden Generalsynode, und nach vierzehntägiger Verhandlung ward der Entwurf ge...gen eine geringe Minorität angenommen, worauf 1862 die Wahlen der Kirchenvorstände ... der Dekane unter großer Betheiligung der Gemeindeglieder und der Zusammentritt ... ersten Diözesansynoden nach der neuen Verfassung erfolgte. Eine Verordnung des Oberkirchenraths (1863), welche den religiösen Memorirstoff für die Schulen ver...minderte und dabei den Wünschen vieler Eltern und Lehrer entgegenkam, wurde in

Digitized by Google

Versammlungen und Petitionen mit vieler Heftigkeit angegriffen, auf welche aber der Oberkirchenrath unter genauer Darlegung und Begründung seiner Anschauungen eine abfällige Entscheidung gab. Die beabsichtigte Schulorganisation und die darüber entstandene Aufregung (1863) berührte auch die kirchlichen Kreise, indem man besorgte, daß an die Stelle der Confessionsschule die von den Radikalen gewünschte confessionslose Staatsschule treten möchte. Viel größer aber und viel dauernder war die Bewegung (1864), welche durch die oben (S. 9) erwähnte Schrift Schenkels: Das Charakterbild Jesu, hervorgerufen ward, und auch hier gab die Bruchsaler Conferenz der confessionellen Partei die erste Anregung. Sie fand in der Schenkelschen Schrift nach einem von Pfarrer Schmitthenner in Karlsruhe erstatteten Bericht eine Leugnung der übernatürlichen Geburt Jesu, der Menschwerdung Gottes, der Auferstehung Christi 2c., erließ einen öffentlichen, von 118 Geistlichen unterzeichneten Protest dagegen und beantragte beim Oberkirchenrath die Entlassung Schenkels als Director am Predigerseminar in Heidelberg, sowie Aufhebung des Seminarzwanges. Diesen Schritten schlossen sich später auch viele Laien an und eine Versammlung in Dinglingen übergab ihre vier Resolutionen ebenfalls dem Oberkirchenrath. Dagegen trat nun aber die Durlacher Conferenz, aus Geistlichen und Laien bestehend, auf, verwarf den Protest wegen der darin enthaltenen wesentlichen Entstellungen und wegen der dadurch bedrohten Lehr- und Gewissensfreiheit und wollte die Frage, ob in dem einzelnen Falle die Grenze der Lehrfreiheit überschritten worden wäre, der Entscheidung derjenigen Organe überwiesen haben, in welchen sich das kirchliche Gesammtbewußtsein darstellte und durch welche die verfassungsmäßige Ordnung in der Kirche gehandhabt würde. Der mit großer Spannung erwartete Bescheid des Oberkirchenraths vom 17. August wies die Anklage zurück und ging hierbei hauptsächlich davon aus, daß die Schenkelsche Schrift, als ein wissenschaftliches Werk, der kirchenregimentlichen Beurtheilung nicht unterfallen und daß sie wegen ihrer Nichtübereinstimmung mit den Symbolischen Büchern nicht verurtheilt werden könnte, weil diese in der Badenschen Landeskirche nicht die Stelle eines Glaubensgesetzes in dem Sinne einnähmen, daß sich die Absetzung eines Dieners wegen Abweichungen von demselben rechtfertigen ließe, daß aber überhaupt den Dienern der Landeskirche die Freiheit einer wahrheitsliebenden und ernsten Forschung und der schriftstellerischen Veröffentlichung ihrer Resultate ungeschmälert erhalten werden müßte. Eine von der confessionellen Conferenz beim Oberkirchenrath eingereichte und durch den Druck veröffentlichte Erklärung, worin diese Ansichten widerlegt wurden, bezeichnete derselbe als eine unzulässige Erwiderung und sandte sie an die Unterzeichner einfach zurück. Nun schlossen sich aber viele Geistliche anderer deutschen Landeskirchen den Gegnern Schenkels an und sendeten zustimmende Erklärungen zu dem Proteste ein, welche unter dem Namen der Schenkelprotestete bekannt geworden sind. Am meisten Aufsehen erregte die Adresse von einer großen Zahl der Berliner Geistlichen. Sie war unter Anderen von den Generalsuperintendenten Büchsel und Hoffmann, von den Oberconsistorialräthen Nitzsch, Snethlage und Kögel, von den Consistorialräthen Bachmann, Fournier und andern bedeutenden Männern unterzeichnet und sprach sich ebenso entschieden gegen die in der Schenkelschen Schrift enthaltenen Irrlehren, als gegen die Stellung des Verfassers als Seminardirector aus. Der Oberkirchenrath in Berlin, an welchen die Protestgeistlichen in Baden eine Eingabe gerichtet hatten, beantwortete dieselbe zwar nicht direct, gab aber am Ende des Jahres 1864 seine Ansicht in einem Erlaß an die königlichen Consistorien in Preußen kund. Er beklagte darin aufs tiefste den Streit, der die theuersten Güter der Evangelischen Kirche, die Fundamente des evangelischen, ja des gemeinchristlichen Glaubens, die historische Glaubwürdigkeit des Neuen Testaments und die Grundwahrheiten und Grundthatsachen des Heils betreffe, mit denen die Kirche stehen und fallen müsse, wollte aber über eine nicht zu seiner amtlichen Cognition gehörende Sache nicht zu Gericht sitzen, weshalb er jenen Geistlichen keine Antwort ertheilt habe, und das Verfahren der obersten kirchlichen Behörde in Baden seinem Urtheil nicht unterziehen. Die kirchlichen Veränderungen in Baden hatten die Folge, daß (1864) 30 selbständige Mitglieder der Deutschkatholischen Gemeinde in Mannheim, welche in Folge der Abschaffung der Taufe und des Abendmahls der Gemeinschaft mit den Deutsch-

...schaften abgeneigt geworden waren, zur evangelischen Landeskirche zurückkehrten, die ihnen ... ihre Verfassung Glaubens- und Gewissensfreiheit und Befriedigung ihrer religiösen Bedürfnisse gewährte.

In Württemberg erhielt die Bewegung, welche unter der protestantischen Bevölkerung wegen des Concordats (1857) entstanden war (s. Bd. I. S. 174 f.) ihren Abschluß durch das Gesetz von 1862 über die Regelung der Verhältnisse der Staats- und zur Katholischen Kirche, obwohl unter den Katholiken eine gewisse Mißstimmung ... sich bemerklich machte. Mehre christliche Sekten, namentlich die Methodisten und Baptisten, fanden hier eine ziemliche Verbreitung und erlaubten sich selbst Eingriffe in die evangelische Landeskirche, so daß das Consistorium 1864 einen Erlaß gegen die Methodisten ergehen ließ, über einzelne Baptisten aber Geldstrafen verhängte. Die von Christoph Hoffmann 1861 gegründete chiliastische Sekte zum Deutschen Tempel, in welcher sich politisches und religiöses Prophetenthum vermischte und deren literarisches Organ die Süddeutsche Warte war, hatte sich nach den Erklärungen auf ihrer Versammlung 1862 als Zweck gesetzt die geistigen und materiellen Interessen der Deutschen durch Gründung christlicher Reiche im Orient zu fördern, auf Grund der Apostel... eine Wiedervereinigung aller christlichen Confessionen und Sekten, unter Aufhebung der Staatskirchen, zu bewirken, die Jugend und die Lehrer des Deutschen Tempels in der Art wie in den alten Prophetenschulen zu erziehen und zur Beseitigung der materiellen Noth die Auswanderung nach dem Orient zu fördern. Die Verfassungsfrage wurde besonders in den Kreisen der Geistlichen besprochen, die Trennung der Schule von der Kirche aber auch im Landtage verhandelt.

In Baiern trat 1861 die Generalsynode für Anspach und Baireuth zusammen und hielt unter dem Vorsitz von Harleß Berathungen über den neuen Katechismusentwurf, der nochmals revidirt und dann durch den Druck veröffentlicht werden sollte, und über die Ehescheidungsfrage, die durch die Einführung eines neuen Civilgesetzbuches wesentlich berührt wird. Man beantragte deshalb beim Oberconsistorium eine Revision der Gesetzgebung in Bezug auf Scheidung und Wiedertrauung, und zwar in dem Sinne, daß Ehebruch und bösliche Verlassung die Hauptscheidungsgründe sind, jedoch auch andere anerkannt werden, welche unter jene fallen. In der Rheinpfalz erreichten die früheren Bewegungen über den neuen Gesangbuchsentwurf dadurch ihr Ende, daß eine Ministerialverordnung von 1861 allen Zwang bei der Einführung jenes Buchs untersagte, sobald sich die Presbyterien gegen dasselbe erklärt haben würden, und daß ... bald darauf folgendes königliches Rescript diese Bestimmung nicht nur wiederholte und dabei zur Schonung der Gewissensbedenken Anderer wie zur Wiederherstellung des Friedens eindringlich ermahnte, sondern auch die Bearbeitung einer neuen Wahlordnung für die Synode mit Gleichstellung des weltlichen und geistlichen Elementes anordnete. ... sprach sich die nach dem alten Modus gewählte und in der früheren Weise zusammengesetzte Synode (1861) für das neue Gesangbuch und für dessen Beibehaltung in Gemeinden, welche es bereits gebrauchten, und gegenüber dem vorgelegten Wahlgesetz für die Wahlordnung von 1853 aus. Allein die Regierung, die sich tadelnd über den letzteren Beschluß erklärte, hielt wegen des Gesangbuchs ihre Verordnung aufrecht. ...mals entstand große Aufregung zwischen den Geistlichen, die für das neue, und ... den Presbyterien in einzelnen Gemeinden, die für das alte Gesangbuch waren, ... es kam selbst so weit, daß man Kinder nicht zur Taufe brachte und Leichen ohne kirchliche Begleitung bestattete. In dieser Zeit wurden die einflußreichsten Mitglieder des Kirchenregiments, Consistorialdirector Prinz und Consistorialrath Ebrard in Speyer, ... unter Anderem in einer Predigt den protestantischen Verein als das Maalzeichen des Thieres nach der Offenbarung Johannis 13, 16 f. bezeichnet hatte, und der Referent in den Pfälzischen Kirchensachen, Ministerialrath Rust in München, in Ruhestand versetzt. Die Generalsynode, für welche neue Wahlen angeordnet worden waren, trat 1862 zusammen, nahm nach längeren Berathungen die ihr vorgelegte Wahlordnung für die Presbyterien, die Diözesansynoden und die Generalsynode an und es erfolgte ... darauf die königliche Bestätigung. Nach diesen gesetzlichen Bestimmungen wird das Presbyterium von 6 zu 6 Jahren erneuert und durch ein Wahlcollegium in der

Digitized by Google

Kirche gewählt. Zu der Diözesansynode werden von der Pfarrgemeinde so viel weltliche Mitglieder abgeordnet, als dieselbe Geistliche mit Sitz und Stimme in der Synode hat. Die Generalsynode tritt alle 4 Jahre zusammen und besteht aus den Dekanatsvorständen und aus erwählten Abgeordneten der Diözesansynoden, indem jede der letzteren einen Pfarrer und zwei weltliche Abgeordnete aus der protestantischen Bevölkerung der Pfalz erwählt. Obschon der mit großer Heftigkeit geführte Kampf auf diesem Wege seine Erledigung gefunden hatte, so dauerte doch der Streit zwischen den verschiedenen theologischen Parteien immer noch fort und wurde in den Parteiblättern zum Theil mit viel Schärfe geführt.

In Österreich schritt die kirchliche Organisation auf Grund des kaiserlichen Patents vom 26. Februar 1861 zunächst in so weit vorwärts, als die Wahlen der geistlichen Senioren und der Superintendenten 1862 vorgenommen und die Presbyterien zu Berathungen über die provisorische Kirchenordnung und über die etwaigen Verbesserungsvorschläge dazu aufgefordert wurden, damit dieselben dann dem Oberkirchenrath für die Generalsynode übergeben werden könnten. Die Vorbereitungen zu der letzteren nahmen aber wegen des verzweigten Instanzenzugs und wegen der bureaukratischen Geschäftsbehandlung im Oberkirchenrath einen sehr langsamen Verlauf, und erst am 22. März 1864 trat die erste Generalsynode für die Lutherische und für die Reformirte Kirche zusammen, und zwar der Hauptsache nach als Vereinigte Synode, in denen man nur bei specifisch confessionellen Berathungsgegenständen getrennte Sitzungen halten wollte. Man beschäftigte sich zunächst mit der confessionellen Stellung der Evangelischen Kirche in Österreich, welche noch nicht zur Gleichberechtigung mit der Katholischen Kirche gelangt war, und richtete auf Grund einer vom Senior Porubszky verfaßten Denkschrift ein Schreiben an das Ministerium, worin 14 Beschwerdepunkte aufgeführt waren und um deren Beseitigung gebeten wurde. Hauptsächlich wurde geklagt über die Erschwerungen und Beschränkungen bei den Übertritten zur Protestantischen Kirche, über das von den Behörden begünstigte Reverswesen und die dadurch bewirkte Erziehung der Kinder in der katholischen Confession bei gemischten Ehen, über die Bestimmung, daß katholische Ehegerichte bei gemischten Ehen die zuständigen Behörden sind und daß bei übergetretenen Eheleuten die katholischen Satzungen über die Unauflöslichkeit der Ehe gelten, über die Lage der Protestanten in Triest und in der Lombardei, auf welche sich das kaiserliche Patent von 1864 nicht bezieht 2c. Außerdem wurden in dem Theile der Denkschrift, der nicht zur Cognition der Regierung gelangte, die Bezeichnung der Protestanten als Akatholiken, die Beschränkungen in Tyrol bei Bildung neuer Gemeinden, die Ausschließung der Evangelischen von der Mitbenutzung der früher gemeinschaftlichen Gottesäcker und ihre Stellung zu den österreichischen Universitäten, indem sie in Prag und Wien nicht zu akademischen Würden zugelassen würden und die evangelisch-theologische Facultät in Wien nicht zu der Universität gehörte, ausführlich besprochen. Die weitere Verhandlung über die provisorische Kirchenordnung von 1861 beschäftigte sich auf Grund eines neu bearbeiteten Entwurfs mit der Pfarrgemeinde, bei deren Gründung die ausreichenden Mittel für den Kirchen- und Schuldienst nachgewiesen werden müssen und welche als gemischte Gemeinde ein besonderes Statut wegen der confessionellen Interessen entwerfen muß, mit den Presbyterien und dem Pfarramt, den Senioratsversammlungen und Superintendenten, deren Amtssitz nicht stabil ist, sondern durch die Wahl bestimmt wird, mit dem Oberkirchenrath, dessen Mitglieder ohne das von vielen Seiten befürwortete Vorschlagsrecht der Gemeinden vom Kaiser für ihre Lebensdauer ernannt und aus Staatsmitteln besoldet werden. Die Einführung eines neuen Katechismus, eines Confirmandenbüchleins und einer neuen Agende überwies man der reformirten und lutherischen Synode zur besonderen Berathung und beantragte die Förderung des Schulwesens durch Vermehrung der Volksschulen und durch Gründung von Realschulen und durch Unterstützung der Lehrerseminarien, was in einer Denkschrift dem Oberkirchenrath zur weiteren Erwägung dargelegt werden sollte. Allseitig gab man sich der Hoffnung hin, daß diese Anträge die kaiserliche Genehmigung erhalten würden, und erwartete zugleich eine Revision des Concordats, aus welcher man sich deshalb manche Erleichterungen für die Evangelische Kirche versprechen

hafte, weil dem Vernehmen nach die Unterhandlungen der österreichischen Regierung mit dem Papst über Modificationen des Concordates hauptsächlich die Freiheit des Übertritts von einer Confession zur andern, die Zulassung der passiven Assistenz bei Schließung gemischter Ehen in allen Provinzen, die Gestattung von Versprechungen über die Kindererziehung, ohne denselben eine juridische Kraft beizulegen, und die Bestimmung, daß ohne solches Versprechen die Söhne der Religion des Vaters und die Töchter der der Mutter folgen sollten, im Auge hatten.

In Ungarn erreichte die kirchliche Bewegung, welche durch das Patent von 1859 und die dadurch verordnete neue Kirchenverfassung entstanden war, indem hauptsächlich von magyarischer Seite die Autonomie der Evangelischen Kirche für gefährdet erachtet wurde, durch ein kaiserliches Handschreiben von 1860 zum Theil wenigstens ihr Ende. Nach demselben wurde die Versammlung von Conventen und die Beschickung von Generalconferenzen gestattet und den Agitatoren gegen das Patent von 1859 Amnestie gewährt. Jedoch hielt ein Theil der ungarischen Protestanten an der nach dem Patent von 1859 bewirkten Organisation der Kirche fest, und es entstanden zwischen diesen und den bei Weitem zahlreicheren Anhängern der sogenannten Autonomen Kirche vielfache Streitigkeiten, namentlich klagte man über die Agitationen der Führer der Patentgemeinden und über die Leichtigkeit des Übertritts von einer autonomen zu einer Patentalgemeinde und führte deshalb (1863) durch eine Deputation Beschwerde bei dem Kaiser, welcher genaue Untersuchung versprach. Im Übrigen trat auch bei diesen kirchlichen Differenzen der Haß des Magyarismus gegen die Deutschen klar zu Tage, und in gleicher Weise fühlten die lutherischen Slowaken, welche dem Patent von 1859 Folge leisteten, den Druck der unduldsamen Magyaren. In Siebenbürgen wurden die kirchlichen Verhältnisse nach jahrelangen Mühen 1861 durch eine provisorische Kirchenverfassung in befriedigender Weise geordnet.

In der Schweiz zeigte sich, wie früher, so in den letzten Jahren dieselbe theologische Parteirichtung, die sich in Deutschland und anderwärts bemerklich macht, obschon sie nicht in allen Cantonen in gleicher Schärfe hervortrat. Die freiere Richtung, welche auf der Universität Zürich von Hitzig und Schweizer vertreten ward, hatte die Prediger Lang, Hirzel und Professor Biedermann zu Führern und ihr literärisches Organ waren besonders die seit 1859 erschienenen Zeitstimmen, welche für die sogenannte moderne Weltanschauung im Gegensatz zu den dogmatischen Anschauungen der Kirche kämpften; während die kirchliche Richtung in Riggenbach, Güder, Auberlen (st. 2. Mai 1864) und Hagenbach ihre Hauptvertheidiger und in den evangelischen Vereinen ihren Hauptstützpunkt fand. In dem Canton Zürich ward der Prediger Vögelin, welcher in seinen Predigten über die Lehren von der Unsterblichkeit, von der Sündlosigkeit, Auferstehung und Himmelfahrt Christi ganz offen seine Zweifel ausgesprochen und dadurch vielfach Anstoß erregt hatte, gleichwohl auf eine bessere Pfarrstelle befördert, an der Universität aber bestritt besonders Held die freiere Richtung Schweizer's und Keim's. In gleicher Weise machten sich die Gegensätze af der Züricher Synode 1864 bemerklich. Man hatte den Vorschlag gemacht anstatt der zeitherigen Geistlichkeitssynode eine gemischte Synode einzuführen, und es war derselbe, nachdem sich die Mehrheit des Kirchenraths entschieden gegen denselben ausgesprochen, Andere aber ihn aufs Eindringlichste befürwortet hatten, mit einer bedeutenden Mehrheit zum Beschluß erhoben und dem Großen Rath mit der Bitte übermittelt worden bei seinen Verfassungsrevisionsarbeiten die Repräsentation der Landeskirche in der gewünschten Weise umzugestalten. Noch heftiger waren die Debatten über die kirchliche Liturgie, deren Erweiterung und theilweise Umarbeitung der Große Rath veranlaßt und für deren Revision der Kirchenrath sich ausgesprochen hatte. Von der liberalen Seite griff man hierbei besonders das Apostolische Symbolum und die Adoration Christi an und bezeichnete das erstere als Vielen anstößig und von dem Zeitbewußtsein bereits aufgegeben, die öffentliche Anbetung Christi aber in der Gemeinde als doketischen Irrthum oder als Creaturvergötterung und darum als unzulässig; während man von der andern Seite auf das Symbolum als einen Bestandtheil des Taufformulars und des Abendmahlsgebetes von der Zeit der Reformation an hinwies und in dem Aufgeben der Anbetung Christi

Digitized by Google

eine Verleugnung des Gottessohnes erblickte. Einstimmig wurde schließlich eine Commission mit näherer Prüfung und Begutachtung der Sache beauftragt. In Bern verhandelte man auf der Landessynode über eine Revision und Umarbeitung des Heidelberger Katechismus und vereinigte sich schließlich dahin, daß von Geistlichen die Revision desselben oder die Bearbeitung eines ganz neuen Lehrbuchs versucht und jede solche Arbeit dem Synodalausschuß zur Prüfung vorgelegt würde. In Basel zeigte sich auch in den letzten Jahren ein reger christlicher Sinn und ein geweckteskirchliches Leben, und die für christliche Zwecke gestifteten Vereine entfalteten eine große Thätigkeit. Doch klagte man auch über die pietistische Richtung und ihre Übertreibung, ja es kam selbst bei einer Predigt des Missionärs Samuel Hebich (1860) zu einem Kirchentumult, indem derselbe in einer an das Ordinäre streifenden Weise über die Geschlechtssünden und die pharisäische Selbstgerechtigkeit geredet hatte. Indeß hatte die beim Großen Rath darüber geführte Beschwerde keinen Erfolg. Im Canton Waadt dauerte die Spaltung zwischen der Nationalkirche und der Freien Kirche, welche 1845 entstanden war, immer noch fort, jedoch waren die Intoleranzedicte gegen die Freie Kirche beseitigt worden. Durch das neue Kirchengesetz (1863), welches Presbyterien und eine Generalsynode anordnete, bekam die Nationalkirche eine größere Selbständigkeit, die Geistlichkeit aber eine bessere Stellung, die Staatsbehörde behielt nur das Oberaufsichtsrecht mit der Verpflichtung für den Unterhalt der Kirchendiener zu sorgen und der Kirche ihre, mit der verfassungsmäßigen Ordnung verträgliche Freiheit zu garantiren, und die Kirche sollte die rein kirchlichen Angelegenheiten durch ihre Repräsentanten unter Staatsgenehmigung ordnen. Indeß blieb die Hoffnung, daß sich beide getrennte Kirchen durch diese Organisation vereinigen würden, bis jetzt unerfüllt. In Genf, wo die Kämpfe zwischen der Nationalkirche und der Katholischen Kirche fortdauerten, ward 1864 der 300jährige Todestag Calvin's mit großen Feierlichkeiten in Gegenwart von vielen ausländischen Theologen und von Mitgliedern des Evangelischen Bundes aus England und Frankreich begangen. Unter den Sekten in den verschiedenen Cantonen der Schweiz waren besonders die Baptisten, Darbisten und Methodisten vertreten.

In Frankreich haben in den letzten Jahren beide evangelische Kirchen, die Lutherische wie die Reformirte, sich des Schutzes der Regierung erfreut und dabei ein reges Leben entfaltet, theils in der weiteren Verbreitung der Evangelischen Kirche, theils in den verschiedenen, für evangelische Zwecke gegründeten Gesellschaften, welche in der Regel auf den jährlichen General- und Specialversammlungen der evangelischen Geistlichen und Ältesten Frankreichs von ihren Arbeiten Rechenschaft geben. Daneben sind aber auch die bereits früher bemerkbaren Gegensätze innerhalb der Kirche klarer und bestimmter hervorgetreten. Schon seit längerer Zeit hatte die freiere theologische Richtung auf der Universität Straßburg ihre Anhänger, und namentlich waren es hier die beiden Theologen Colani und Scherer, welche diese Anschauung vertraten und zu begründen suchten, während in Paris der Prediger Cocquerel für die rationalistischen Ideen kämpfte. Die confessionelle Partei suchte dieser Strasburger Schule möglichst entgegenzuwirken, konnte aber doch nicht hindern, daß dem Colani durch das theologische Seminar in Strasburg die Leitung der Predigtübungen in Französischer Sprache und die Vorlesungen über Französische Literatur (1861) übertragen wurden, und verwendete sich mit großem Eifer für Einführung einer Synodalverfassung, indem sie dadurch die Einheit in der Kirche zu erhalten und die Ausscheidung der Ungläubigen aus der Gemeinde zu bewirken hoffte. Um nun diesen Tendenzen gegenüber einen Vereinigungspunkt zu haben, gründete die liberale Partei in Paris 1861 einen Verein (Union protestante libérale), welcher sich die Aufgabe stellte die religiöse Bewegung unter den Protestanten Frankreichs zu unterstützen und die fortschreitende Entwickelung der christlichen Wahrheit zu erleichtern, und gab demselben durch Zweigvereine in den Provinzen bald eine nicht unbedeutende Ausdehnung. Hierdurch wie durch verschiedene literarische Streitigkeiten ward die Spannung zwischen beiden Parteien immer größer und sie kam 1864 zum Ausbruch, als der Prediger Cocquerel jun. in Paris, welcher wegen seiner freieren Richtung und wegen seiner selbst auf der Kanzel nicht verhehlten Hinneigung zu manchen Meinungen Renan's der orthodoxen Partei mißfällig geworden war, nach

Beschluß des Kirchenvorstandes (1864), welchen besonders Guizot befürwortet und welchen das reformirte Consistorium nach Verwerfung der dagegen eingewendeten Appellation bestätigt hatte, die gesetzlich nothwendige Bestätigung zur Fortführung seines Amtes als Hülfsgeistlicher nicht erlangte. Diese Maßregel veranlaßte überall eine große Aufregung und führte auf der bald darauf zusammentretenden Generalconferenz der Geistlichen und Ältesten zu einer lebhaften Debatte über die Lehrfreiheit, bei welcher der Antrag der confessionellen Partei, der Hauptsache nach dahin lautend, daß der freie Ausdruck der dogmatischen Ansichten der Geistlichen auf der Kanzel oder durch jedes andere öffentliche und amtliche Mittel den von der religiösen Gesellschaft, von welcher die Geistlichen berufen sind, bekannten Glauben zur rechtlichen und nothwendigen Grenze habe und daß die Autorität, welche den Geistlichen ihr heiliges Amt gibt, ganz und gar in der Übereinstimmung ihrer Lehre mit den Erklärungen der Heiligen Schrift ruht, besonders mit den Grundwahrheiten von der Gottheit Christi und von der Erlösung, welche die gesammte Christliche Kirche immer als offenkundig in der Bibel enthalten angesehen hat und welche in allen protestantischen Liturgien bezeugt werden, und daß es deshalb ein Mißbrauch der Macht und eine geistliche Tyrannei ist die Eigenschaft als Diener Jesu Christi und einer Christlichen Kirche zu benutzen, um mittelbar oder unmittelbar entgegengesetzte Lehren zu verbreiten — mit überwiegender Stimmenmehrheit angenommen ward, der Antrag der liberalen Seite aber, welcher zwar keine schrankenlose Freiheit der Lehre forderte, jedoch für den Geistlichen die Freiheit des Gewissens und des Forschens in allen Sphären seiner Thätigkeit gewahrt wissen wollte, nur 19 Stimmen für sich hatte. Bei den dieser Generalconferenz folgenden Specialconferenzen war besonders die Rede Guizot's von großer Wirkung, und eine von demselben abgefaßte Erklärung über die in neuerer Zeit besonders angegriffenen christlichen Lehren von Gott, von der Heiligen Schrift und von der Gottheit Christi und über das unberechtigte Verhalten der Geistlichen, mitten in der Kirche alle ihre persönlichen Meinungen frei zu bekennen und zu verbreiten, fand durch eine überwiegende Mehrheit Annahme. Auch sprach man sich für Wiederherstellung der Synoden aus und wollte deren baldige Zusammenberufung durch den Cultminister erbitten. Jedoch scheint die Regierung diesen Synoden nicht geneigt zu sein, indem sie durch das etwaige energische Einschreiten derselben bei den bereits bestehenden Differenzen noch größere Zerwürfnisse befürchtet. Die Berufung des liberalen Colani als Professor in Strasburg (s. oben S. 48) ward Anfangs von der Regierung beanstandet, später aber durch persönliche Anordnung des Kaisers, welcher von der jenem Theologen günstigen Stimmung in Strasburg Kenntniß erhalten hatte, genehmigt (1864), nachdem sich Colani auf Verlangen vorher wegen der Lehre von der Gottheit Christi, die er geleugnet haben sollte, vertheidigt und ein Bekenntniß über seinen Glauben an einen persönlichen Gott, über die Echtheit und Wahrheit der Bibel und über das Verhältniß des Gottessohnes zu Gott dem Vater abgelegt hatte.

Auch in dem benachbarten Königreich der Niederlande, wo die Trennung des Staates von der Kirche und der Kirche von der Schule vollzogen ist, fand sich in den letzten Jahren die theologische Parteiung in den verschiedensten Schattirungen von der streng orthodoxen Seite an, welche an den Dordrechter Beschlüssen festhält, bis zu der ultraliberalen und pantheistischen Richtung hin, sie wurde aber durch die Renan'sche Schrift wesentlich verschärft. So suchte man von Seiten der Orthodoxen zu verhindern, daß der freisinnige Prediger Reville aus Rotterdam als Prediger in Amsterdam einträte, es geschah aber dennoch unter enorm großem Zulauf des Volks, und es entstand in Folge davon ein in ziemlich gereiztem Tone geführter literärischer Streit. Auch der Prediger Zaalberg im Haag hatte wegen seiner Predigten, in denen er die wichtigsten Thatsachen aus dem Leben Jesu bestritt und die Lehren von dem Dasein eines persönlichen Gottes und von dem Leben nach dem Tode in Zweifel zog, viele Angriffe zu erleiden, und es kam nach einer von ihm gehaltenen Predigt (1864) zu tumultuarischen Auftritten, so daß er unter dem Schutz des Militärs aus dem Gotteshause in seine Wohnung geleitet werden mußte. Bei der allgemeinen Synode (1864) wurde deshalb von mehrern Seiten eine Antwort auf die Frage erbeten, wie weit Einer in der Verleugnung

der Wahrheiten des Evangeliums gehen dürfe, ohne dadurch die Befähigung zum gei lichen Amte in der Kirche zu verlieren; dieselbe hielt sich aber nach ihrer Antwort einer eigenmächtigen Erweiterung der Einschränkung der bestehenden Lehrfreiheit nicht f befugt, verwies bei vorkommendem Mißbrauch der Lehrfreiheit die etwaigen Kläger an d betreffenden niederen Behörden, erinnerte daran, daß die verbindende Kraft der Unte zeichnung der Bekenntnißschriften nicht aufgehoben, jedoch mit der beschränkenden For „soweit sie mit der Heiligen Schrift übereinstimmen" erfolgt sei, und wollte, ohne b sondere Veranlassung, als höhere Instanz kein Urtheil abgeben, ob und durch wen e wirkliches Ärgerniß bei der Predigt des Evangeliums gegeben worden wäre, wiewo sie den Predigern gegenüber den Wunsch aussprach, sie möchten sich sorgfältig hüt die Gemeine durch eine mit ihren früheren Erklärungen streitende Predigtweise zu b unruhigen. Im Allgemeinen herrschte aber in der Niederländischen Kirche ein reg kirchliches Leben und es wurden für religiöse Zwecke namhafte Opfer gebracht.

In England schritt die Staatskirche in den letzten Jahren gegen mehre Geis liche und Gelehrte ein, welche von der in den kirchlichen Artikeln enthaltenen Lehre al gewichen waren. Das größte Aufsehen in dieser Beziehung erregte eine von sieben Geis lichen und Lehrern in Oxford, Essayisten, verabfaßte und aus einzelnen Abhandlunge (Essays and Reviews) bestehende Schrift (1861), in welcher die verschiedensten theolo gischen und naturwissenschaftlichen Gegenstände von einem freiern Standpunkt aus dar gestellt und beurtheilt wurden. So besprach ein Prediger Templer in einer Abhandlun die Erziehung der Welt nach ihrer natürlichen und historischen Entwickelung und wendet diese Entwickelungsform auch auf die Offenbarung vor und nach Christo an. Ei anderer Gelehrter, Wilson, bezeichnete die freie Forschung in der Schrift als die Bedin gung für die Begründung einer Englischen Nationalkirche. Den größten Anstoß aber ga die Abhandlung des Professor Baden-Powell über die Beweise für das Christenthum indem man darin eine Abschwächung des Wunderbeweises zu erblicken glaubte. Auc die Abhandlungen des Prof. Jowett über die Auslegung der Heiligen Schrift und vo Goodwin über die mosaische Schöpfung erregten wegen ihrer liberalen Richtung Be denken. Gegen diese Ansichten wurden in Controverspredigten, Petitionen und Pro testen viele Stimmen laut, der Bischof von Oxford stellte im Oberhaus der geistliche Convocation 1861 den Antrag auf Verdammung der ketzerischen Lehren und im geist lichen Unterhause ward die Frage, ob zu einem solchen Synodalausspruch hinlänglich Gründe vorlägen, durch die Majorität bejaht. Nachdem nun die Essayisten Wilso und Williams auf speciell erhobene Anklage von den staatskirchlichen Gerichtshöfen de Ketzerei für schuldig befunden und zu Suspension von ihrem Amt auf ein Jahr un in Tragung der Kosten verurtheilt worden waren, ergriffen sie sofort die Appellatio an die höchste Instanz, den Privy County der Königin, welcher aus vier weltlichen un drei geistlichen Mitgliedern zusammengesetzt ist und welchem die oberste Entscheidung zu steht, und es ging das Urtheil desselben dahin, daß die Anklagepunkte nicht erwiesen daß demgemäß die Strafurtheile aufzuheben und die Kosten der Appellation von de Klägern zu tragen wären. Ein gleiches Aufsehen erregte der Streit mit dem Missions bischof Colenso in der südafrikanischen Stadt Natal (1862). Er hatte in einer Schrif über den Pentateuch und über Josua (Lond. 1862—64, 4 Bd.) die historische Wahr heit dieser Bücher bestritten, der mythischen Auffassung sich zugeneigt und auch übe den Inhalt vom ethischen Standpunkte manchen Tadel ausgesprochen. Die englische Bischöfe suchten ihn in einer Adresse, worin sie weiter ausführten, daß er bei diesen An sichten über die Schrift weder das Taufformular, noch das Ordinationsformular in Ge brauch nehmen könnte, zur Niederlegung seines Amtes zu bewegen, allein er lehnte dies nicht nur ab, sondern bemühte sich seine Ansichten zu rechtfertigen und zu zeigen, wi er bei aller Ehrfurcht vor den heiligen Schriften gleichwohl die Hoffnung auf die Se ligkeit nicht von der buchstäblichen geschichtlichen Wahrheit aller Erzählungen in den selben abhängig machen könne. Die geistlichen Convocationen des Ober- und Unter hauses, an welche die Sache gebracht ward, verdammten Colenso's Schrift wegen de darin enthaltenen gefährlichen Irrthümer (1863), später protestirten die Geistlichen sei nes Sprengels gegen die Fortführung des bischöflichen Amtes durch ihn und endlic

...er (1863) durch das kirchliche Gericht in der Capstadt auf Grund von acht Klage-...n, hauptsächlich wegen seiner Ansichten über die Heilige Schrift und über die Per-...u, in denen man eine dem Christenthum feindselige Richtung zu erblicken glaubte, ...fig suspendirt und ihm, wofern er nicht widerrufe, die Amtsentsetzung angedroht. ...n dieses Erkenntniß appellirte Colenso an den Rath der Königin. Das Publicum ...m in diesem Streit lebhaft Partei für Colenso, und eine von ihm im Freien gehal-... Predigt führte eine große Menschenmenge zusammen. Ein Geistlicher Heath, der ...nigen Punkten in der Lehre von der Rechtfertigung abgewichen war, verlor seine ...e, nachdem er ohne Erfolg an den Rath der Königin, als die letzte Instanz, ...lirt hatte. Auch das Parlament nahm von diesem Auftreten gegen die freiere ...ung Notiz, im Oberhaus erhoben sich einzelne Stimmen gegen das eigenmächtige ... gefährliche Verfahren des geistlichen Parlaments gegen die Essayisten und im ...rhaus trug man auf Abschaffung der Prüfungseide an der Universität Oxford ... Die katholisirenden Puseyiten fanden immer noch viel Anhang und waren bemüht ... Klosterwesen Eingang unter ihrer Partei zu verschaffen.

In Schottland bestanden die Freie Kirche und die Staatskirche neben einander ..., indeß suchte man auch in der letztern das Patronatsrecht, um dessentwillen einst ...e Spaltung entstanden war, zu beschränken. Seit 1863 war eine Vereinigung der ...den getrennten Kirchen im Werke, sie ward von der Synode der Presbyterianisch-...ten Kirche und von der Generalversammlung der Freikirche auf's lebhafteste be-...ertet, fand ihre Basis in dem Freiwilligkeitsprincip und in der grundsätzlichen ...nnung der Kirche von dem Staate und wurde durch fortgesetzte Verhandlungen in ... erfreulicher Weise vorwärts gebracht, daß auch die Reformirte presbyterianische und ... Englische presbyterianische Kirche, welche sich ebenfalls von der Staatskirche getrennt ...ten, für den Anschluß an jene Vereinigung Schritte thaten. Auffallend ist die Er-...heinung, daß die Römisch-katholische Kirche in Schottland so viel Anklang findet (... unten S. 71). Die Sonntagsfeier wurde hier noch so streng beobachtet, daß eine ...von 14,000 Handwerkern und Arbeitern eingereichte Petition, daß der Botanische Gar-...ten Sonntags nach geschlossenem Gottesdienst geöffnet werden möchte (1862), bei allen kirchlichen Parteien die größte Entrüstung hervorrief.

Was die Nordischen Reiche, Dänemark, Schweden und Norwegen, anlangt, so ist in Dänemark durch das Grundgesetz vom 5. Juni 1849 zwar die Evangelisch-Lutherische Kirche als Volkskirche anerkannt, doch gilt in dem Lande volle Religions-...heit. Durch Gesetz vom 17. März 1857 ist sogar der Taufzwang in der Landes-...he aufgehoben, wogegen die Kinder nur binnen einem Jahre in das Kirchenbuch ...getragen werden sollen. Außer den Sekten, von denen besonders die Mormonen und ...tisten ziemlich zahlreich vertreten sind, gibt es in der Landeskirche vornehmlich drei ...teien: die größte bilden die Geistlichen, welche es zwar mit der Landeskirche halten, ... freisinnig und rationalistisch gesinnt sind und eine kirchliche Verfassung mit Pre-...terien, Kreis- und Generalsynoden zur Mitvertretung des Laienelements begehren, die-... gegenüber stehen die orthodoxen Lutheraner, einst mit Rudelbach, jetzt mit Marten-... und Monrad an der Spitze, welche fest an der Lehre der Lutherischen Symbole ...en (daher die Germanisten genannt) und auch von einer Änderung der Kirchen-...fassung nichts wissen wollen; gegen beide stehen die nationaldänischen dem Pietis-... Huldigenden, geführt von Grundtvig, welche als die Grundlage des christlichen ...bens weder die Bibel, noch die Symbole der Lutherischen Kirche, sondern allein ... Apostolische Symbolum ansehen und für eine Autonomie der Kirche und deren ...nung vom Staate agitiren. Die auf Veränderung in der Kirchenverfassung hin-...den Entwürfe, welche dem Reichstag vorgelegt wurden, sind immer abgelehnt ...den, nur der wegen Aufhebung der Kirchspielverbände im Grundtvig'schen Sinne ...de 1862 angenommen, wonach jedes Kirchgemeindeglied einen beliebigen Prediger ... Landes zur Verrichtung von Amtshandlungen berufen und jeder Prediger in jeder ...e predigen, Bibelstunden halten kann 2c; sowie 1863 das Gesetz, daß reicher fun-... Kirchen die ärmeren bei vorkommenden Reparaturen u. dergl. unterstützen sollen.

In Schweden ist die Landeskirche ebenfalls lutherisch und vorherrschend orthodox,

Digitized by Google

die Zahl der Reformer ist gering und ihren Bestrebungen ist das Kirchenregiment ni
geneigt, namentlich der Primas des Reichs, Erzbischof Reuterdahl von Upsala. D
alte Gesetz, nach welchem Personen, welche aus der Landeskirche austreten und name
lich katholisch werden, mit Landesverweisung bestraft wurden, ist endlich nach viel
Widerspruch (und zuletzt unter dem der Curie des Bürgerstandes) vom Reichstag au
gehoben und das an die Stelle desselben getretene Gesetz am 4. December 1860 v
König sanctionirt worden. Darnach kann nun jeder Schwede straflos zu einer
Lande anerkannten Kirche, also auch zur Katholischen, übertreten, doch verlieren Beam
bei Religions- und Confessionswechsel ihre Stelle; separatistische Kirchengemeinschaf
bedürfen zu ihrer Anerkennung der Genehmigung des Königs; nur Majorenne dür
aus der Staatskirche treten; die neben der Landeskirche geduldeten Culte dürfen au
ihren Kapellen nicht ausgeübt werden. Der Reichstag nahm 1863 (nur unter Abl
nung Seitens der Curie der Geistlichen) ein Gesetz an, wonach Ehen zwischen Ju
und Christen gestattet sind, so wie 1864 das Gesetz von 1686, nach welchem je
Erwachsene jährlich wenigstens einmal zum Abendmahl gehen mußte, aufgehoben wu
Den Wünschen wegen einer kirchlichen Verfassung wurde insofern entgegengekomm
als 1864 durch ein Gesetz eine alle 5 Jahre abzuhaltende Generalsynode für die La
deskirche geschaffen wurde, welche außer von den zwölf Bischöfen noch von einer Anz
gewählter Geistlichen und Laien gebildet wird und welche die Entscheidung über Litur
Katechismus, Gesangbuch rc. haben soll. Von Sekten gibt es Hoffianer, Mormon
Baptisten, Swedenborgianer. Die pietistischen Läsare im nördlichen Schweden ste
größtentheils noch in der Kirche, verwerfen aber die schwedischen Kirchenbücher v
1811 als nicht lutherisch genug und basiren ihren Glauben auf die Rechtfertigun
lehre, doch spalten sie sich rücksichtlich der Erklärung dieser Lehre in Schartauaner (n
dem Propst Schartau genannt), welche vor Allem auf die zur Rechtfertigung unerl
liche Bekehrung und Heiligung dringen, und in Evangelische oder Herdbergianer, wel
sich ihrer Rechtfertigung schon durch den Glauben für gewiß halten. Außer die
Läsare in der Kirche gibt es auch, besonders in Dalekarlien, separirte Läsare, wel
immer noch verfolgt und wegen ihrer Conventikel gestraft werden, während am 2
October 1858 das Conventikelplacat von 1726 aufgehoben und denjenigen, wel
sich nicht von der Staatskirche geschieden haben, die Abhaltung von gemeinsamen P
vatandachten ohne Leitung des betreffenden Geistlichen freigegeben wurde, nur dür
diese Andachten nicht während des öffentlichen Gottesdienstes gehalten werden.

In Norwegen ist die Kirche noch von der Zeit seiner Zugehörigkeit zu Dä
mark, wie in diesem Lande, dem Staatsorganismus eingefügt; die Confession des L
des ist die Lutherische und diese wird auch in streng orthodoxer, wie das Kirchenw
in streng conservativer Richtung von den Theologen und der Landesgeistlichkeit
treten. Dagegen haben sich aber auch die in Dänemark unter Grundtvig's Auspi
verbreiteten Bestrebungen für die Unabhängigkeit der Kirche vom Staate hierher i
Weg gefunden und werden hier besonders von dem Pfarrer Lammers in Skien seit 1
vertreten. Lammer's Richtung ist streng pietistisch und katholisirend, wie er denn die Oh
beichte einführen wollte; als er abgesetzt wurde, trat er aus der Staatskirche und
viele Gläubige nach sich und etablirte eine freie apostolisch-christliche Gemeinde; 1
kehrte er jedoch in den Schooß der Landeskirche zurück, worauf das Treiben d
freikirchlichen Partei etwas nachließ. Die nationalen Pietisten in Norwegen sind
Haugeaner, die Anhänger Nielsens Hauge, welche ihre Conventikel forthalten und
gern von Laien vorpredigen lassen, aber gegenüber den großen Kirchenparteien
frühere Bedeutung verloren haben. Von Sekten finden sich in Norwegen beson
Mormonen (obgleich dieselben von den Gerichten nicht für Christen gehalten wer
und Quäker.

Wie sich die Studenten der drei Skandinavischen Reiche für nationale Intere
vereinigt haben und abwechselnd in einem der drei Länder versammeln, so haben
die Kirchen dieser Länder Skandinavische Kirchentage gehalten. Der erste w
vom 14.—17. Juli 1857 in Kopenhagen abgehalten, er wurde von 100 däni
und 60 schwedischen und norwegischen Geistlichen und einer großen Zahl für den S

tismus begeisterter Laien besucht und, trotz der Opposition der conservativen Staatskirchen, wurde hier im Grundtvig'schen Sinne die Aufhebung der Verbindung der Kirche mit dem Staate und die Religionsfreiheit resolvirt. Auf dem zweiten, vom 31 August bis 3. September 1859 in Lund, erschienen nur Geistliche, und zwar 99 Schweden, 3 Norweger und 98 Dänen; es wurde hier besonders die dänische Religionsfreiheit gerühmt gegenüber der Gebundenheit der schwedischen Kirche und von der gleichgesinnten Partei in Schweden auch der Freiheit der Kirche, namentlich der Aufhebung des Parochialverbandes, das Wort geredet; doch wußten die dänischen Conservativen von dieser kirchlichen Freiheit in ihrem Lande auch andere als Lichtseiten aufzuweisen. Der besuchteste Kirchentag war der dritte, welcher am 29. Juli ff. 1861 in Christiania stattfand, indem sich dazu 300 Norweger, 150 Dänen und 50 Schweden eingefunden hatten. Es wurde hier hauptsächlich über das allenthalben in Skandinavien sich mehr und mehr kund thuende erweckte Leben berichtet, namentlich daß man viel Bibelstunden halte, Missionsvereine gründe, Erbauungsschriften lese u. dgl. Der Grundtvigianismus fand wegen seiner einseitigen Hervorhebung des Apostolischen Symbolums, seiner freieren Grundsätze über die Liturgie und überhaupt seiner Religionsfreiheit selbst unter seinen Freunden in Schweden und Norwegen mannigfachen Widerspruch.

In den Russischen Ostseeprovinzen hoffte man, nach der Thronbesteigung des Kaisers Alexander II., daß ein gesicherter Rechtszustand für die Protestantische Kirche erwarten würde, allein man vernahm bis auf die neueste Zeit herauf vielfache Klagen über Benachtheiligung derselben bei gemischten Ehen und über die fortgesetzte Proselytenmacherei unter den protestantischen Esthen und Letten, wie über das Verfahren bei der Firmelung, wodurch viele Evangelische der Griechischen Kirche zugeführt wurden, namentlich aber erregte es in Livland große Besorgniß, daß der Bischof Walter wegen einer 1864 gehaltenen Landtagspredigt, in der er freimüthig der Erhaltung des Protestantismus und des Deutschen Volksthums das Wort geredet hatte, bald darauf seines Amtes enthoben wurde. In Kurland wurden die Protestanten von den Versuchen zur Griechischen Kirche hinübergezogen zu werden weniger belästigt und die griechischen Popen zeigten ihnen gegenüber eine gewisse Mäßigung, nur die gesetzliche Bestimmung, daß Kinder aus gemischten Ehen griechisch-katholisch werden müssen, brachte ihnen manchen Verlust.

Die Zahl der Protestanten in Nordamerika wurde 1860 auf 21 Mill. angegeben, welche 58,000 kirchliche Gebäude, darunter etwa 40,000 Kirchen, hatten und bereits 1857 46 theologische Seminarien mit 1300 Studenten und 118 Professoren hörigen. Die vorzüglichsten Denominationen (wie man hier die confessionellen Parteien der Kirchen nennt) sind: Methodisten, Presbyterianer (beide in allen Staaten verbreitet), Baptisten, Congregationalisten (Independenten), Episkopale, Lutheraner, Deutsch-Reformirte, Holländisch-Reformirte, Unitarier, Universalisten. Die Methodisten sind vorzugsweise Bischöfliche, welche sich seit 1859, wo die Sklavenfrage besonders in den Vordergrund trat, in die des Nordens mit Verwerfung der Sklaverei und die des Südens mit Duldung der Sklaverei theilten, welche sich sehr feindlich gegenüberstehen; außerdem gibt es noch protestantische Methodisten, welche die Regierung der Kirche durch Bischöfe verwirft; Wesleyanische, welche keine Sklavenhalter unter sich dulden; zwei afrikanisch-bischöfliche, mit Negern, und evangelische; insgesammt 1,800,000. Die Baptisten, von denen eine Partei sich Christianer nennt, sind ebenfalls je nach ihren Wohnsitzen in solche, welche gegen die Sklaverei sind, und solche, welche dieselbe tolerirt wissen wollen, getrennt; ebenso ist es mit den Presbyterianern, welche sich übrigens auch in Amerika durch die strengste Haltung des Sonntagsgesetzes auszeichnen. Die Congregationalisten sind durchaus Abolitionisten; unter ihren Predigern zeichnet sich besonders der bekannte Henry Ward Beecher in Brooklyn durch seine Antisklavereipredigten aus, wie sein Vater Lyman Beecher (welcher am 10. Januar 1863 in Brooklyn starb). In der Episkopalkirche, deren Mitglieder ebenfalls Abolitionisten sind, gibt es jetzt eine zahlreiche evangelische Partei, welche eine Reform der Kirche insofern verlangt, daß der Liturgiezwang aufhöre und anderwärts ordinirten Geistlichen der Eintritt in das Kirchenamt gestattet werde; während die conservative Partei auf die

Digitized by Google

Einführung des Athanasianischen Symbolums und die Anerkennung der Lehre vo
der Wiedergeburt durch die Taufe dringt. Die Episkopalen und die Holländisch-Re
formirten (etwa 131,000 Mitglieder) bilden die vorzugsweise vornehmen und aristo
kratischen Kirchenparteien; die Letzteren haben sich von den Deutsch-Reformirten i
neuerer Zeit ganz geschieden, seitdem durch die Mercersburger Theologen Nevin un
Schaff eine gewisse hochkirchliche Richtung in diese Denomination gekommen ist, wonac
dem Katholicismus sich nähernde Ansichten von der Kirche, den Symbolen, den Sa
cramenten, der Schlüsselgewalt geltend und ein Streben nach Einführung einer de
preußischen nachgebildeten Liturgie laut und rege geworden ist. In Folge davon ha
auch der Verkehr zwischen dieser Kirche und den Presbyterianern aufgehört. Die Lu
theraner, welche 1863 42 Synoden mit 1366 Predigern und 2575 Gemeinden zählter
sind in mehre Parteien zerspalten, namentlich die Buffalo-, Ohio- und Missourisynoden
die letztere Partei bilden seit 1846 die schlesischen und sächsischen Einwanderer. Ihr
Abweichung besteht besonders in der verschiedenen Ansicht von dem geistlichen Amt
welche bei den Buffaloern ziemlich katholisch, bei den Missouriern milder ist, und übe
den darüber ausgebrochenen Streit wurde 1853 der Entscheid von der Lutherische
Conferenz in Leipzig begehrt, aber nicht erhalten. 1858 haben sie sich gegenseitig e
communicirt. Dagegen waren die beiden Synoden einig in der Verwerfung eine
neuen, auf die Union der Reformirten und Lutherischen Kirche abzielenden Symbol
(Definitive Platform), welches 1856 eine reformatorische Partei vom puritanisch-me
thodistischen Standpunkte aus aufstellte und in welchem alle lutherischen Symbole, mi
Ausnahme der Augsburgischen Confession, außer Kraft gesetzt und auch aus dieser all
antizwinglischen Stellen gestrichen werden sollten; außerdem wurden in der Lutherische
Lehre neun Irrthümer, darunter die von der wirklichen Gegenwart des Leibes un
Blutes Christi im Abendmahl, als verwerflich namhaft gemacht. Seit 1859 be
steht nun auch im Nordwesten eine unirte Synode von 21 Predigern meist in Illinoi
und New-York. Auch die Freundschaft der Ohio- und Missourisynode litt in neueste
Zeit Schaden, seitdem erstere in Erfahrung brachte, daß letztere ihr heimlich Abbru
zu thun gesucht hat. Aus der Unitarischen Denomination, welche auch zu den aristokra
tischen zählt und in welcher besonders die freisinnigen Theologen sich finden, sollen mehr
Glieder zur Episkopalkirche übergetreten und unter den Zurückgebliebenen eine Unzu
friedenheit mit dem Gottesdienst entstanden sein, für welchen mehr Erbauendes un
Anziehendes gewünscht wird. Anerkennenswerth ist im Allgemeinen die große Energi
der Amerikaner auf dem kirchlich praktischen Gebiete, alle Denominationen haben nic
allein besondere Vereine für wohlthätige Zwecke, sondern sie halten auch fast alle eifri
an den großen derartigen Gesellschaften in New-York; was aber ihre Religiösität be
trifft, so artet dieselbe vielfach in Exaltation und Schwärmerei aus. Dies erhellt be
spielsweise aus dem Spiritualismus, der von dort ausgegangen ist und sich in de
Tischrücken, Geisterklopfen, Wunderkuren ꝛc. offenbarte; und dann aus der methodist
schen Bet- und Bußaufregung, welche nach der großen Geld- und Handelskrisis 185
zu Anfang des Jahres 1858 durch Geistliche der Presbyterianer angeregt sich fast üb
alle Denominationen wie ein Lauffeuer verbreitete und wobei den ganzen Tag E
bauungsversammlungen gehalten, religiöse Hausvisitationen vorgenommen, Buße, Ze
knirschung und Bekehrung von dem todten Mammon zum lebendigen Gott gepredi
wurde und auch wirklich Viele bekehrt worden sein sollen (Revivals). Bei dem Un
glück, welches der Bürgerkrieg seit 1861 über das Land brachte, blieb die religiö
Stimmung nüchterner, die Kirchengemeinschaften fuhren aber in der Verfolgung ihr
praktischen Zwecke ungestört fort und die kirchlichen Abolitionisten konnten sich freu
ihre Bestrebungen für die Abschaffung der Sklaverei durch Erfolg gekrönt zu sehen.

In Südamerika kommt der Protestantismus nur sporadisch vor; in den L
Plata-Staaten soll das evangelische Kirchenwesen im Fortschreiten begriffen sein, namen
lich die Gemeinden in Buenos Ayres und Montevideo sich der preußischen Landeskirc
angeschlossen haben. Dagegen in Brasilien, wo nicht wenig Protestanten eingewande
sind, galten diese lange nur als geduldete Sekte, ihre Ehen als Concubinate und ih
Kinder als unehelich, und selbst in dem am 1. October 1861 erschienenen Gesetz ve

11. September über die Ehen von Nichtkatholiken und in den 1863 dazu gegebenen Erläuterungen der Staatsregierung lag noch keine genügende Sicherung, indem zwar bei Ehedispensationen die Vorschriften oder der Gebrauch der betreffenden Confessionen beachtet werden sollten, jedoch nur in soweit, als sie sich mit der katholischen Confession in Übereinstimmung bringen lassen. Zudem ist Mangel an protestantischen Geistlichen, und ein deshalb an den Evangelischen Oberkirchenrath in Berlin erlassenes Gesuch wurde von demselben 1862 wegen der nachtheiligen ehegesetzlichen Bestimmungen vor der Hand abgeschlagen.

In Australien hat sich ein evangelisch-kirchliches Wesen besonders in der britischen Colonie Victoria zu regen begonnen, wo neben den vorherrschend englischen Episcopalen 1857 schon 23,000 deutsche Lutheraner waren, welche eine Synode haben, die von Melbourne aus geleitet wird und mit den Lutheranern in Adelaide, sowie mit dem Evangelischen Kirchentag in Deutschland in Verbindung getreten ist. Am meisten um den Ausbau und die Befestigung der Lutherischen Kirche dort hat sich der Pastor Matthias Götze in Melbourne verdient gemacht.

II. Die Römisch-Katholische Kirche.

Die stattliche Hierarchie dieser Kirche bildeten i. J. 1864, an der Spitze der Papst Pius IX. (geb. 13. Mai 1792, gewählt 16. Juni 1846 und gekrönt 21. Juni d. J.): 59 Cardinäle, darunter 6 Cardinalbischöfe, 44 Cardinalpriester und 9 Cardinaldiakonen; 7 Patriarchen vom lateinischen und 5 vom orientalischen Ritus, 146 Erzbischöfe und 704 Bischöfe (darunter 54 vom orientalischen Ritus); über 320,000 Weltpriester; zahlreiche religiöse Orden mit etwa 120,000 männlichen und bei 199,000 weiblichen Individuen, welche zerfallen in Reguläre Kanoniker, Reguläre Kleriker, Congregationen des gemeinsamen Lebens, Congregationen der beiden letzten Jahrhunderte, Mönchs- und Nonnenorden, Bruder- und Schwesterorden. Die zahlreichsten unter ihnen sind die Franziskaner und Schulbrüder, dann die Jesuiten, Krankenpfleger, Benedictiner, Dominikaner, Augustiner, Carmeliter, Cisterzienser, Regulirte Kanoniker, Piaristen, Redemtoristen, Antonianer &c.; von den weiblichen Orden zählen am meisten Mitglieder die Barmherzigen Schwestern, Clarissinnen, Schulschwestern und Schwestern vom h. Herzen, dann Josephsschwestern, Ursulinerinnen, Dominikanerinnen, Carmeliterinnen, Augustinerinnen, Cisterzienserinnen &c.

Was nun zunächst A) die wissenschaftlichen Leistungen in der Katholischen Kirche, namentlich in Deutschland, anlangt, so finden sich, wenn dieselben auch in neuerer Zeit an Umfang und Bedeutung denen der Protestantischen Kirche immer noch nicht gleichkommen, doch (mit Ausnahme der Freunde einer ungemessenen Polemik gegen den Protestantismus) nicht wenige von Gelehrten, welche gründliche Studien auf dem Gebiet der Exegese, Philosophie, Dogmatik, Kirchengeschichte und des Kirchenrechtes gemacht und publicirt haben. Ehrlich schrieb einen Leitfaden für Vorlesungen über Einleitung in die theologische Wissenschaft, Prag 1859. Was im Einzelnen zunächst die Bibelkunde und Erklärung anlangt, so gab A. Mai Vetus et Novum Testamentum ex antiquissimo cod. Vaticano, Rom 1857, 5 Bd., und Vercellone die Vulgata nach der römischen Ausgabe, ebd. 1861, neu heraus, nachdem er 1860 f. Variae lectiones Vulgatae lat. bibliorum editionis hatte vorausgehen lassen. Loch und Reischl übersetzten die Bibel, Regensb. 1859; Wilke schrieb Biblische Hermeneutik, Würzb. 1859; Hagen, Sprachliche Erörterungen zur Vulgata (Freib. 1863). Von alttestamentlichen Büchern erklärten ... den Prediger Salomonis (Schaffh. 1856), Reinke den Propheten Malcachi (Gieß. 1856), die messianischen Psalmen (ebd. 1857 f.) und die messianischen Weissagungen (ebd. 1859 ff.), Reusch, das Buch Tobiä (Frb. 1857) und Baruch (ebd. 1859), Nickes das Buch Esther (Rom 1857); über die Theologie der Psalmen schrieb König (Frb. 1857) und über die mosaische Urgeschichte Reusch (ebd. 1862). Von der praktischen Erklärung der Schriften des N. T. gab Bucher 1856 die Fortsetzung, Grimm schrieb über die Einheit des Lucasevangeliums (Regensb. 1863), Schegg gab eine Übersetzung und Erklärung der Evangelien (Münst. 1856) und Jansen einen Commentar über die-

selben (Tetrateuchus, Avig. 1856, 2 Bd.) heraus; von einzelnen Büchern erklärt Patritius (Rom 1857) und Klofutar (Wien 1863) das Evangelium Johannis, Ma den 1. Korinther= (Frb. 1857) und Hebräerbrief (ebd. 1861), Jetho den Brief die Philipper (Hildesh. 1858), Meßmer den Jacobusbrief (Brixen 1863); Buch schrieb über die johanneische Lehre vom Logos (Schaffh. 1856). Nachdem Bucher d Leben Jesu und der Apostel auf dem Grunde der historischen Bücher des N. (Stuttg. 1858) herausgegeben hatte, erfolgte Renan's Vie de Jésus und in ne entschiedenerem Sinne gegen die evangelische Geschichte Peyrat's Histoire élémentai et critique de Jésus (Par. 1863). Von Renan's Buche s. oben S. 7; Widersprüc und Gegenschriften fand dasselbe, wie in der Protestantischen, so auch in der Katholisch Kirche, so schrieben dagegen Colani (Strasb. 1863), Cavedoni (Confutazione dei pri cipali errori di E. Renan nella sua Vie de Jésus, Mod. 1863), Lamey (deutsch v Ferrier, Mainz 1864), Freppel (Par. 1863, deutsch von Kallmus, Wien 1864), M chelis (Renans Roman vom Leben Jesu, Münst. 1864), Brunner (der Atheist Rena Wien 1864), A. Wiesinger (Aphorismen gegen Renans Leben Jesu, ebd. 1864) u. A. Die Dogmatik darf sich in der Katholischen Kirche zu der Begründung ihr Lehren auch der Philosophie bedienen und umgekehrt die Philosophie auch Dogmen l leuchten, wenn anders dieselbe mit den Voraussetzungen des Römischen Stuhles übe einstimmt oder sich denselben anbequemt, wogegen selbständige Ansichten in diese Wissenschaft ausgesprochen nie der Gefahr in den Index verbotener Bücher gesetzt werden entgehen, wie es schließlich Ant. Günther noch erging, desselben Schriften na langem Glaubensproceß 1857 als unkirchlich verboten wurden; dazu vgl. Deutinge Das Princip der neuen Philosophie und die christl. Wissenschaft, Rgsb. 1857. Na Schmid Wissenschaftliche Richtungen auf dem Gebiet des Katholicismus (Münch. 186 folgen die verschiedenen katholischen Theologen diesen Richtungen: der Hermesianische der Güntherschen, der traditionalistischen, der theosophischen Baaders, der der Tü binger Schule, oder der neuscholastischen, oder kurz: der einen, welche das scholastisc Princip behauptet, oder der andern, welche dasselbe aus= und weiterzubilden u die beiden Gegensätze zu versöhnen versucht. Als Einleitungsschriften zur Do matik gaben heraus: Stepischnegg, Über Religion und Kirche (Graz 1857); Denzinge Vier Bücher von der religiösen Erkenntniß (Würzb. 1856 f.), über das Verhältniß de Vernunft zur Offenbarung; Meßmer, Geschichte der Offenbarung (Frb. 1857); Des champs, Die Wahrheit und Vernünftigkeit des Glaubens (Mainz 1857); Tanner Übe das katholische Traditions= und das protestant. Schriftprincip, Luz. 1862. Die gan Glaubenslehre behandelten Wies, Die katholische Religion in ihrer Glaubens= un Sittenlehre (Luxemb. 1856, 2 Bd.); Dischinger, System der christlichen Glaubenslehr (Landsh. 1858 f.) und Birlage setzte seine katholische Dogmatik fort; von G. Klee Katholischer Dogmatik erschien Mainz 1862 die 4. Aufl.; einzelne Partien behandelte Passaglia (zur Zeit, als er noch gut kirchlich gesinnt war) De aeternitate poen deque igne inferno (Rom 1856) und De immaculato Deiparae semper virginis co ceptu (Neap. 1855, 3 Bd.), Dischinger Die Einheitslehre der göttl. Trinität (Münch. 1862 Schlünkes Das Wesen der Erbsünde nach dem Concil von Trident (Regensb. 1863 Oswald setzte die Lehre von den Sacramenten (Münch. 1857) fort. Die biblisc Theologie behandelte Schultz in dem Handbuch der Theologie des A. B. im Lichte d N. (Rgsb. 1861 f., 2 Th.); und Schwane schrieb über die Dogmengeschichte der vo nicänischen Zeit (Münst. 1862) und Werner die Geschichte der apologetischen und p lemischen Literatur der christl. Theologie (Schaffh. 1861 ff.). Die Moral behande außer Weis (s. oben) noch Werner Enchiridion theologiae moralis (Wien 1863) Zahlreiche Beiträge erhielt die Kirchengeschichte; außer den Fortsetzungen von Dor berger's Synchronistischer Geschichte der Kirche und Gams' Geschichte der Kirche Chri im 19. Jahrh. erschien Alzog's Universalgeschichte der Christl. Kirche 1859 in 7. Au Von A. Theiner wurden fortgesetzt Baronius' Annales ecclesiastici (Rom 1857, 3 Bd Hefele schrieb Conciliengeschichte (Frb. 1855—63, 5 Bd.) und in Wien erschienen Monumenta conciliorum generalium saec. XV. (1857 f.). Receveur's Abhandlung über die Kirchengeschichte wurden ins Deutsche übersetzt (Schaffh. 1856.) Einzel

der Kirchengeschichte behandelte Döllinger, Christenthum und Kirche in der Grundlegung (Regensb. 1861); Spörlein, Die Verfolgungen der Christen im ...en Reich (ebd. 1858); Hiemer, Die Einführung des Christenthums in den ... Landen (Schaffh. 1857—61, 6 Th.); Niehus, Geschichte des Verhältnisses ... Kaiser- und Papstthum im Mittelalter (Münst. 1863 f.); Zhishman, Die Unions-...lungen zwischen der orientalischen und römischen Kirche seit dem 15. Jahrh. ... 1858). Über die Kirchen einzelner Länder: Fried, Die Kirchengeschichte Böhmens ... 1862 f.); A. Theiner, Vetera monumenta Hungariam sacram illustrantia ... 1859 f.), und Documents inédits rélatifs aux affaires relig. de la France ...—1800 (Paris 1858, 2 Bd.); Fenelly, Relation of the Catholic church in ... (Dubl. 1857); Pachtler, Das Christenthum in Tonkin und Cochinchina (Paderb. ...) u. a. Die Geschichte der Päpste erhielt, außer der Fortsetzung von Müllers ... Päpste, eine bedeutende Bereicherung durch Gfrörers Papst Gregor VII. ... 1859 f., 6 Bd.) und durch das interessante Buch Wiseman's Recollections ... last four Popes (Lond. 1858, deutsch von Fink, Schaffh. 1858); Floß schrieb ... die Papstwahl unter den Ottonen (Freib. 1858.). Mit dem Leben und der Lehre ... Kirchenväter, kirchlicher Schriftsteller, Heiliger, kirchlicher Würdenträger von der frü-... Zeit bis zur Gegenwart beschäftigten sich Viele; so schrieb Huber die Philosophie ... Kirchenväter (Münch. 1859); Hipler Dionysius der Areopagite (Rgsb. 1861); Stigler ... Psychologie Gregors v. Nyssa (ebd. 1858); Reinkens, Hilarius von Poitiers (Schaffh. ...4); Lechner, Das Leben des St. Benedict (ebd. 1857) und Brandes dasselbe (Eins. ...); Alberdingk-Thym, Der H. Willibrord (Münst. 1863); Ginzel, Geschichte der Slavenapostel Cyrill und Method (Wien, 2. A., 1861); Huber, Johann Scotus Eri-... (Münch. 1861); Hayd, Abälard und seine Lehre im Verhältniß zur Kirche (Regensb. ...); Plaßmann, Die Schule des H. Thomas (Soest 1857 f.) und Rietter die Moral ... Thomas v. Aquino (Münch. 1858); Bach, Meister Eckhart (1864); Metten-... und seine Zeit (Augsb. 1857); Friedrich, Die Lehre des Johann Huß ... 1862); Jäger, Der Streit des Cardinals Nicol. v. Cusa mit dem Herzog Si-... v. Österreich (Insbr. 1861); Werner, Franz Suarez (Rgsb. 1861 f.); Pich-... Lucaris (Münch. 1862); Mittermüller, Erzbischof Wittmann von Regens-... 1859); Beck, Frh. Heinrich v. Wessenberg (Freib. 1862); Förster, ... von Diepenbrock (Bresl. 1859); Montalembert, Pater Lacordaire (deutsch ... 1862). Die neueste Hauptschrift über die Orden ist Montalemberts Les moines ... Occident (Par. 1860—62, 6 Bd., deutsch von Brandes, Rgsb. 1860); Graith ... über die deutsche Mystik im Predigerorden 1250—1350 (Frb. 1861) und von ... Salle's Die christl. Schulbrüder erschien 1856 die 2. Ausgabe. Unter die wenigen ... Darstellungen von Bisthümern und Klöstern gehören Glück die Bisthü-... Noricums (Wien 1856) und Lorain's Essay historique sur l'abbaye de Cluny ... von Pelargus, Tüb. 1858). Auf dem Gebiete des Kirchenrechtes erschien ... Aufl. von Cherrier's Enchiridium juris ecclesiastici (Pesth 1856) und die ... von Philipp's und Schulte's Kirchenrecht; außerdem schrieb Roßhirt Kano-... Recht (Schaffh. 1856 f.); Schulte, Lehrbuch des kathol. Kirchenrechts (Gießen ...); Ginzel, Handbuch des neuesten in Österreich geltenden Kirchenrechtes (Wien ... ff.); Kutschker, Das Eherecht der kathol. Kirche (Wien 1856 f.); Schoofs Die ... vom kirchl. Ablaß (Münst. 1857) und Gröne Der Ablaß (1863); Roßhirt Das ...rechtliche Verhältniß der kathol. Kirche in Deutschland seit dem Westfäl. Frieden ... 1859) und Moi de Sons gibt ein Archiv für Kirchenrecht mit bes. Rücksicht ... Österreich heraus. Eine Pastoraltheologie schrieb Pohl (Paderb. 1861) und ... von Amberger kam (Rgsb. 1857) der 3. Bd. heraus. Zu den Schriften über ...ik gehören: Baldeschi's Darstellung des römischen Ritus (Rgsb. 1856); Schmitz, ... Kirche in ihren gottesdienstl. Handlungen (Frb. 1856); Göbel, Der Gottesdienst ... kathol. Kirche (Rgsb. 1857); Dursch Symbolik des mosaischen und christl. Cultus ... 1859); von Gardinelli's Sammlung der Decreta authent. congregationis ... rituum erschien Leipz. 1857 die 2. Ausgabe mit den Ergänzungen bis ... Die Behandlung der kirchlichen Antiquitäten ist nur schwach vertreten;

Digitized by Google

Krull schrieb Christl. Alterthumskunde (Rgsb. 1856 f.) und Lonovic Kirchl. Archäologie (Linz 1858 f.); dazu Gehöriges findet sich in Hefele's Beiträgen zur Kirchengeschichte, Archäologie und Liturgik (Tüb. 1864 f.).

Mit den socialen Zuständen der Gegenwart beschäftigt sich die Schrift: Die Arbeiterfrage und das Christenthum von dem Bischof von Ketteler (Mainz 1864); sie prüft die verschiedenen zur Beseitigung der Arbeiternoth eingeschlagenen Wege, weist aber vor Allem auf die wahre Hülfe durch das Christenthum und auf die ethischen Gesichtspunkte hin, wodurch sie sich von den Schriften unterscheidet, welche nur auf dem materiellen Wege eine Lösung herbeiführen wollen. Die Frage über die weltliche Macht des Papstes, welche in den letzten Jahren wegen der politischen Verhältnisse Italiens in den Vordergrund trat, rief eine Menge von Flugschriften ins Leben. Am gewichtigsten darunter erschienen die von Lagueronnière: Rome et les evèques de France und France, Rome et l'Italie (1861), weil ihr Verfasser nach der allgemeinen Vermuthung im höheren Auftrag oder wenigstens eingeweiht in die damaligen Anschauungen des französischen Kaisers geschrieben hatte und weil man in derselben, wie in der frühern anonym erschienenen Schrift: Le Pape et le Congrès (1859) ein kaiserliches Programm für die Zukunft des Kirchenstaates zu erblicken glaubte. In dieser Schrift wurde zwar die Souveränetät des Papstes nach ihrer weltlichen Seite hin als zweckmäßig, ja selbst als politisch nothwendig bezeichnet, allein, um seine geistliche Gewalt möglichst zu fördern und zu sichern, die Beschränkung dieses Reichs auf einen äußerst kleinen, von den politischen Bewegungen nicht berührten Raum dringend empfohlen. Dieser Schrift schlossen sich bald darauf andere an, der Prälat Francesco Liverani sprach sich in: Il Papato, l'Empero e il Regno d'Italia (1861) nicht nur in jener Weise aus, sondern er deckte auch die Mängel im weltlichen Regiment des Papstes, die Unfähigkeit der ihn umgebenden Staatsmänner und deren egoistischen Interessen schonungslos auf und erregte dadurch in den weitesten Kreisen um so größeres Aufsehen, je näher er in seiner Stellung als päpstlicher Hausprälat, Protonotar und Kanonikus den Verhältnissen gestanden und je genauer er dadurch die Persönlichkeiten, wie die Maßregeln der Regierung kennen gelernt hatte. Gegen die weltliche Herrschaft des Papstes erklärten sich ferner Passaglia, Professor an der Jesuitenuniversität in Rom (Pro causa italiana, 1861), der durch Gelehrsamkeit und Rechtgläubigkeit den katholischen Interessen, namentlich durch seine Begründung des Dogma's von der unbefleckten Empfängniß der Maria (s. S. 56), wesentliche Dienste geleistet hatte, wie der Professor Reali in Ravenna und der Abbate Perfetti. In Deutschland veröffentlichte der Dompropst Döllinger in München eine Schrift nebst einem früher von ihm gehaltenen Vortrag: Kirche und Kirchen, Papstthum und Kirchenstaat (1861). Wie jener Vortrag unter den strengen Anhängern des Römischen Systems theils wegen der darin enthaltenen Ansichten über das Aufgeben der weltlichen Herrschaft des Papstes, theils deswegen einen tiefen Eindruck machte, weil Döllinger zeither für einen Hauptvertreter der streng orthodoxen Richtung angesehen worden war — ein Eindruck, der sich auch durch seine spätern beruhigenden und erläuternden Erklärungen nicht verwischen ließ; so fiel in dieser Schrift der freimüthige Tadel über die Zustände im Kirchenstaate auf, und auch eine andere Schrift desselben Verfassers: Die Papstfabeln des Mittelalters (1864), in welcher er manche Sagen aus dem Bereich der katholischen Kirchengeschichte als Irrthümer zu bezeichnen und zu widerlegen suchte, schien sich des Beifalls der Römischen Curie nicht zu erfreuen. Unter den Deutschen Protestanten sprach sich K. Hase in Jena in der Broschüre: Der Papst und Italien (1861) gegen die weltliche Macht des Papstes aus und sah in dem Aufgeben derselben nur einen Gewinn für die geistliche Autorität und Unabhängigkeit, während Guizot (L'eglise et lå societé chrétienne en 1861) in der seit vielen Jahrhunderten bestehenden Verbindung der geistlichen und weltlichen Macht des Papstes eine Bedingung für das Bestehen der Katholischen Kirche zu erblicken glaubte.

Die freiere Richtung in der Katholischen Kirche Deutschlands vertrat in den letzten Jahren Professor Frohschammer in München theils in seinen Schriften: Über die Freiheit der Wissenschaft (1862) und in der Einleitung in die Philosophie (1858), theils in dem Athenäum, einer von ihm seit 1862 herausgegebenen Zeitschrift, und

rede besonders der Förderung der Wissenschaft, welcher sich die Kirche entfremdet habe, das Wort, erwartete dieselbe aber nicht von der Gründung einer rein katholischen Universität, wie sie von den Piusvereinen beabsichtigt ward, sondern von regelmäßig wiederkehrenden Diözesansynoden des Clerus, indem dadurch die Bildung des geistlichen Standes gehoben und Denunciationen gegen freiere wissenschaftliche Richtungen beseitigt werden würden. Unter den polemischen Schriften ist besonders die des Mainzer Bischofs von Ketteler: Freiheit, Autorität und Wissenschaft, Erörterungen über die großen Probleme der Gegenwart (1862) zu erwähnen, worin der Protestantismus und der moderne Liberalismus bekämpft und die Katholische Kirche als die Kirche des wahren Fortschritts, der Freiheit und der Aufklärung im christlichen Sinne bezeichnet wird. Sehr eigenthümliche Ansichten von dem Protestantismus und scharfe Angriffe gegen die Protestantische Kirche finden sich in B. Webers Nachgelassenen Cartons aus dem deutschen Kirchenleben (Frkf. 1855), Jörg's Geschichte des Protestantismus in seiner neuesten Entwickelung (Frb. 1858, 2 Bd.), eines Anonymus: Wird Deutschland wieder katholisch werden? (1859) und des päpstlichen Hausprälaten Abbé von Segur Vertraulichen Unterhaltungen über den heutigen Protestantismus (Mainz 1859). Der Letztere hat es besonders mit dem Protestantismus in Frankreich zu thun, und wenn er es auch nicht leugnen will, daß derselbe hier eine, wenn auch kleine, doch achtunggebietende Macht ist, daß er durch Gründung neuer Bethäuser, durch die Verbreitung religiöser Schriften, durch Benutzung der Associationen, durch die Agenten der Innern Mission, durch das feste Zusammenstehen seiner Bekenner im Kampfe gegen die katholischen Angriffe ꝛc. die Evangelisation von Frankreich zu fördern sucht und daß sich die Römische Kirche vor ihm in Acht zu nehmen hat; so ermangelt er doch nicht auf seinem katholischen Standpunkt sich gegen die Reformatoren von Deutschland und der Schweiz in heftigen Schmähungen zu ergießen, bezeichnet die von der Katholischen Kirche zum Protestantismus Übergetretenen als verderbte, von selbstsüchtigen Beweggründen geleitete Persönlichkeiten und spricht von den Sympathien der protestantischen Gemüther in Berlin für die lichtfreundlichen Bestrebungen von Uhlig, Wislicenus und Sydow. Hierher gehören auch die Schriften des Convertiten Ludwig Clerus. In seinem Werk: Simeon, Wanderungen und Heimkehr eines christlichen Forschers (1862) beurtheilt er die Zustände und Richtungen der Protestantischen Kirche in der Gegenwart in sehr schonungsloser Weise, so daß er seine 1855 erfolgte Conversion als eine innere Nothwendigkeit darstellt, und in seiner Schrift: Die Auswanderung der protestantisch gesinnten Salzburger in den Jahren 1731 und 1732 (1864) verwirft er nicht nur die darüber erschienenen zahlreichen protestantischen Schriften wegen ihrer Einseitigkeit und Befangenheit in protestantischen Parteivorurtheilen, sondern er tadelt auch an den katholischen Schriftstellern, daß sie die evangelischen Salzburger als Unruhstifter und Rebellen bei Weitem nicht entschieden genug auffassen. In Betreff des Erzbischofs Firmian von Salzburg bemüht er sich zu zeigen, daß derselbe bei seinem Verfahren in der ganzen Angelegenheit von Anfang an und stets im formellen und materiellen Recht gewesen sei, und stellt ihn als einen gerechten, billigen und gegen die Dissidenten nachsichtigen Kirchenregenten dar, dagegen legt er dem König Friedrich Wilhelm I. von Preußen die Absicht unter, wegen der Colonisation seines damals sehr unangebauten Landes die bedrückten Salzburger gerufen zu haben, ja er gibt demselben sogar Schuld die ganze Salzburger Erhebung heimlich veranlaßt zu haben, um seinem Lande dieselben Vortheile zu verschaffen, welche demselben unter seinen Vorfahren durch die Einwanderung der Hugenotten verschafft worden waren. Viel Aufsehen in weiteren Kreisen, besonders aber in Westfalen und der Preußischen Rheinprovinz machte eine Flugschrift des Bischofs Martin in Paderborn: Ein bischöfliches Wort an die Protestanten Deutschlands, zunächst an diejenigen meiner Diözese (1864), worin nicht nur mehre Grund- und Kernlehren des Protestantismus bestritten und die protestantischen Zustände in einem sehr düstern Lichte dargestellt wurden, sondern worin sich auch die Behauptung fand, daß der Bischof noch heute der rechtmäßige Oberhirt der innerhalb seines Biethums wohnenden Protestanten sei. Dagegen erschien auch eine irenische Schrift von einem Protestanten unter dem Titel: Pax vobiscum (1864),

in welcher die kirchliche Wiedervereinigung der Katholiken und Protestanten historisch-pragmatisch beleuchtet ward. An das, was zunächst über die Thatsache der Trennung über die Gegensätze nach ihrer Schärfe, geschichtlichen Macht und allmähligen Abschwächung und über den bemerkbaren Drang nach gegenseitiger Verständigung gesag wird, knüpft sich eine Darstellung der Wiedervereinigungsversuche, wie sie in den verschiedenen Zeitperioden gemacht worden sind, und es wird dann daran erinnert, daß die Einigung hauptsächlich durch eine Theologie zu bewirken ist, welche, von ihrer confessionellen Voreingenommenheit entbunden, sich mit wissenschaftlicher Freiheit zu den Quellen der Wahrheit, nämlich der Schrift und der Urgeschichte des Christenthums hält und aus ihnen den Bedarf des Lebens und seiner Gestaltung entnimmt.

Unter den katholischen Zeitschriften in Deutschland ist die Wiener Kirchenzeitung von Sebastian Brunner, die zuweilen sehr heftig polemisirt, und die Sion zu erwähnen; die Tübinger Quartalschrift hat es nur mit der Wissenschaft zu thun, ebenso der Katholik von Moufang und Heinrich in Mainz, welcher mehr im ultramontanen Geiste redigirt wird, und das Archiv für Kirchenrecht von Moy und Vering. Gegen die Protestantische Kirche kämpfen besonders die Historisch-politischen Blätter von Jörg in München. Unter den vom katholischen Standpunkte aus geschriebenen encyklopädischen Werken sind besonders das Kirchenlexikon von Aschbach, das Kirchenlexikon von Wetzer und Welte und das Freiburger Conversationslexikon anzuführen.

B) Die Lage der Katholischen Kirche im Allgemeinen stand in den letzten Jahren in genauem Zusammenhang mit der Lage der päpstlichen Herrschaft und sie theilte die Befürchtungen und Hoffnungen, welche dort für die Gegenwart wie für die Zukunft laut wurden. Durch die politischen Veränderungen in Italien, welche früher durch den Frieden zu Villafranca 1859 und später durch den Fall der Festung Gaëta 1860 eine Art Abschluß erhielten, verlor der Papst nicht nur die schon abgefallenen Legationen, für deren Rückgabe sich keine Aussicht eröffnete, sondern es kam auch die oben (S. 58) erwähnte Trennung der geistlichen und weltlichen Macht des Päpstlichen Stuhles in Frage und wurde selbst von Seiten vieler Katholiken in einer Weise beurtheilt, die man Römischer Seits wohl kaum erwartet hatte. Indessen erklärte sich der Papst und sein Staatsminister Antonelli mit Entschiedenheit und Consequenz gegen alle Zumuthungen, die ihm bald von der und bald von jener Seite gemacht wurden, er verdammte die als Programm des Kaisers Napoleon für die künftige Gestaltung Italiens bezeichnete Flugschrift: Le Pape et le Congrès (1859), in der die Abtrennung der Legationen und die Beschränkung der weltlichen Macht als unvermeidlich hingestellt ward, ohne sich durch ein diese Angelegenheit berührendes Privatschreiben des Kaisers vom 31. December 1859 irgendwie beirren zu lassen, und sprach sich in einem Rundschreiben an alle Patriarchen, Erzbischöfe und Bischöfe (1860) ganz offen dahin aus, daß er den kaiserlichen Rathschlägen in keiner Weise Folge leisten und daß er auch ohne Verletzung seines Eides auf die losgerissenen Provinzen nicht verzichten könnte. Gleichwohl wurden dieselben bald darauf, nachdem bei einer Abstimmung eine überwiegende, zum Theil wohl durch terroristische Einflüsse bestimmte Majorität für den König Victor Emanuel sich entschieden hatte, dem Königreich Italien 1860 einverleibt, worauf ein Bannbreve die Strafe der größern Excommunication über die Anstifter, Helfershelfer Rathgeber und Anhänger der Rebellion, Invasion und Usurpation verhängte, ohne daß dadurch ein tiefer Eindruck bei den davon Betroffenen oder bei den Nichtbetheiligten hervorgerufen wurde. Indeß blieb der Kirchenstaat von den beabsichtigten ferneren Invasionen verschont, mehre mit zahlreichen Unterschriften bedeckte Petitionen der liberalen Partei in Rom an den Kaiser Napoleon (1861), worin die Einverleibung Roms in das Königreich Italien dringend gewünscht wurde, hatten keinen Erfolg und die Versuche den Zweck durch revolutionäre Bewegungen zu erreichen wurden durch das in Rom stehende französische Heer unterdrückt, dessen Abberufung der Kaiser wiederholt verweigerte. Auf die oben erwähnten Flugschriften antwortete der Papst (1861) durch mehre Allocutionen die sich theils im Allgemeinen gegen den modernen Liberalismus richteten, theils im Besondern die Kleriker tadelten, welche sich den liberalen Ideen zugeneigt hatten; den französischen Generälen und Gesandten, welche ihn zu gewissen Zugeständnissen z

...weisen suchten, trat er meist mit dem strengen Non possumus! entgegen und in ... Demonstrationen des Volks bei der Feier des Petersfestes, die für Victor Emanuel ... wurden, schien er mehr Schwärmereien zu erblicken, als daß er denselben eine ... Bedeutung beigelegt hätte. Viel Aufsehen erregte die von ihm 1862 veranstaltete Heiligsprechung von 27 japanesischen Märtyrern, welche, meist Franziskaner, ... am 5. Februar 1597 um ihres Glaubens willen aufs Grausamste getödtet wor... waren und von denen eine Menge Wunder erzählt wurden. Nachdem die fremden Cardinäle und Bischöfe für diese Heiligsprechung sich einstimmig erklärt hatten, erfolgte ... am Pfingstfeste 1862 in der Peterskirche unter großen Feierlichkeiten durch den Papst selbst in Gegenwart von 44 Cardinälen und 243 Bischöfen. Es schloß sich ... (was wohl der Hauptzweck der Versammlung war) am nächsten Tage (9. Juni) ... eine Versammlung der Großwürdenträger der Kirche im Consistorium, und hier ... der Papst eine längere Allocution, die sich gegen die Irrlehren mit ihren ver...lichen Einflüssen auf Kirche und Gesellschaft, aber auch gegen die Verfolgungen ... Diener der Kirche richtete. Hierauf ward dem Papst durch den Cardinal Mattei ... von 21 Cardinälen, 4 Patriarchen, dem Primas der Armenier, 53 Erzbischöfen ... 187 Bischöfen unterzeichnete Adresse überreicht und darin ihm von den Adressan... nicht bloß Treue und Ergebenheit versichert, sondern auch die weltliche Herrschaft ... Heiligen Stuhles als eine Nothwendigkeit anerkannt. Diese Adresse veranlaßte ... von Passaglia veranstaltete, von 8000 Klerikern unterschriebene, im Mediatore veröffentlichte Gegenadresse, in welcher nochmals die Verzichtleistung auf die weltliche Macht von dem Papst gefordert ward; sie führte aber auch zu einer Gegenerklärung des Abgeordnetenhauses in Turin vom 18. Juni, welches in jener geistlichen Adresse eine Beleidigung gegen das Vaterland erblickte und darum das Recht der Nation auf Rom als ihrer Hauptstadt nochmals nachdrücklich betonte. Indeß gewann die weltliche Macht des Papstes trotz dieser ungünstigen Stimmen und trotz der Anerkennung des Königreichs Italien durch die meisten europäischen Mächte allmählig wieder an Festigkeit, und es ... auch an die namentlich von Frankreich empfohlenen politischen Reformen ... durch welche der Einfluß der Geistlichkeit auf die weltlichen Regierungsangelegenheiten beschränkt und das päpstliche Heerwesen durch den Grafen Merode geordnet werden sollte. Nicht unbedenklich war indeß die Finanzlage des Kirchenstaats, und es wurde deshalb die Einsammlung des Peterspfennigs in der gesammten katholischen Welt mit großem Eifer fortgesetzt und dadurch dem Staatsschatz eine nambafte Summe zugeführt. Hatte bis dahin die Lage Italiens überhaupt und des Kirchenstaates insbesondere die Aufmerksamkeit Pius' IX. vorzugsweise in Anspruch genommen, so wendete sich seit 1863 dessen Theilnahme den Ländern zu, in denen sich damals die Katholische Kirche in einer gedrückten Lage befand; in einer Allocution 1863 beklagte er neben dem revolutionären Geist in Italien auch die Angriffe und Verfolgungen in Mexico, ... unter der republikanischen Regierung mehre Bischöfe mit Gewalt vertrieben worden waren, und in andern Allocutionen 1863 und besonders 1864 wendete er sich in sehr ...licher Weise gegen den Kaiser von Rußland und dessen Verfahren gegen die Katholische Kirche in Polen, gegen die Verbannung der bei der Revolution compromittirten Geistlichen nach Sibirien und gegen die Amtsentsetzung der Bischöfe, ja er gab ... einer an die polnischen Bischöfe erlassenen Encyklika (1864) der Russischen Regierung geradezu Schuld, daß dieselbe in den gegenwärtigen Unruhen einen Vorwand gesucht habe, um die heilige Religion zu unterdrücken, wobei auf die den kirchlichen Interessen feindlichen Decrete und Gesetze, auf die Erschwerung des bischöflichen Verkehrs mit dem Päpstlichen Stuhl, auf die Vertreibung der Mönche, auf die Verwandlung der Klöster in Kasernen, auf die Aufhebung des Erzbischofs von Warschau und seine Verweisung in ferne Gegenden, verbunden mit Entsetzung von seiner Jurisdiction, ... auf das Verbot gegen den von Rom eingesetzten Suffraganbischof Paul Rzewusky, ... stellvertretend für jenen die Geschäfte zu übernehmen, hingewiesen ward.

Mittlerweile erregte die 1864 zwischen Frankreich und dem König von Italien abgeschlossene Convention bei Pius IX. (s. 1. Bd. Italien, Geschichte) nicht geringe Besorgniß. ... sollte nach dem 1. Artikel derselben das gegenwärtige Römische Gebiet nicht ange-

griffen, vielmehr gegen jede Invasion von Außen, selbst mit Gewalt, geschützt werder und es erschien auch die Verlegung der königlichen Residenz von Turin nach Florenz als der künftigen Hauptstadt des Königreichs, die in einem beigefügten Protokoll als Be dingung für die weitere Ausführung jener Convention bezeichnet wurde, wie eine Ver zichtleistung auf Rom, mit welcher sich die liberale Partei nicht befreunden mochte. Allein di in einem Zeitraum von zwei Jahren zu vollendende Zurückziehung des französischen Corp aus Rom rief die Besorgniß einer revolutionären Erhebung hervor, der man mit der unterdessen aus Freiwilligen des katholischen Auslandes zu bildenden und zu organi sirenden päpstlichen Heer nicht wirksam begegnen zu können glaubte: bis endlich ein Depesche aus dem französischen Ministerium der auswärtigen Angelegenheiten nac Turin über die Convention im Ganzen wie in ihren einzelnen Theilen, namentlic über den Fall einer in Rom ausbrechenden Revolution, wofür sich Frankreich frei Hand vorbehielt, beruhigende Erklärungen gab und dabei die Hoffnung einer Wieder aussöhnung des Königreichs Italien mit dem Päpstlichen Stuhle nicht unberührt lieſ Dieser versöhnlichen Richtung war aber der Papst nicht zugeneigt. Denn bald darauf (an 8. December 1864) ward die päpstliche Encyklika an alle Bischöfe der Katholische Kirche veröffentlicht, worin die Irrthümer des Naturalismus, Communismus und So cialismus an das Licht gezogen, deren nachtheilige Einflüsse auf das häusliche un öffentliche Leben lebhaft geschildert, alle Versuche die Religions- und Glaubensfreihei und die Unabhängigkeit der weltlichen Macht von der geistlichen herzustellen als ver derblich und verabscheuungswürdig bezeichnet und die Beziehungen zwischen Staat un Kirche dahin bestimmt wurden, daß der Papst nach seinem Ermessen alle weltliche Angelegenheiten vor sein Forum ziehen könnte, die Fürsten aber unter keinem Vor wande und Rechtstitel in religiöse Dinge sich einmischen dürften. Während sich di Encyklika mehr mit allgemeinen Reflexionen und Darstellungen beschäftigte, wurden i einem beigefügten Syllabus oder Katalog alle einzelnen Irrthümer, in 80 bestimmt for mulirten Sätzen und in 10 Paragraphen eingereiht, namhaft gemacht und Alles, wa von päpstlicher Seite gegen den Naturalismus, Pantheismus und Indifferentismus gegen die Toleranz, gegen geheime Gesellschaften und Bibelgesellschaften, gegen die Stel- lung der Kirche zu dem Staate, gegen die modernen Anschauungen über die Ehe, über die Civilgewalt des Papstes, über die Philosophie, über die Schule und Kinder- erziehung &c. in früheren Allocutionen ausgesprochen worden war oder hier zum erster Mal ausgesprochen wurde, so genau zusammengestellt, daß sich daraus ein klares Bil über die Stellung des Päpstlichen Stuhls zu der modernen Civilisation, über sei Verhältniß als kirchliche Macht zu der weltlichen Macht und über seine Haltung gege andere Bekenntnisse und andere Culte für jeden aufmerksamen Beobachter enthüllte Der Eindruck, welchen dieses Document in allen Ländern und in allen Kreisen machte war ein außerordentlicher, doch kam es bis zum Schluß des Jahres 1864 nur zu ver einzelten Äußerungen in öffentlichen Blättern darüber, so daß über die Schritte de Feinde und Freunde der Encyklika im folgenden Jahre zu berichten sein wird. Durc die liberale Richtung der italienischen Regierung wurde den Erzeugnissen der Press großer Vorschub geleistet und die Indexcongregation war nicht mehr im Stande durc ihre Verdammungsurtheile der Verbreitung bedenklicher Schriften zu begegnen, weshal der Präfect jener Congregation, Cardinal Altieri, unter Berufung auf ein altes Man dat des Papstes Leo X. vom 26. März 1525 durch ein Rundschreiben (1864) sämmt lichen Bischöfen die Erlaubniß gab in ihren Sprengeln gegen verderbliche Bücher un zu deren Unterdrückung sofort im Namen des Papstes die nöthigen Schritte zu thu und nur über die Schriften zu berichten, bei denen eine specielle Prüfung vorgenomme werden müßte. Den neu erwählten Bischöfen legte der Papst die eidliche Verpflichtun auf in einem Zeitraum von 3, 5 oder 10 Jahren eine Reise nach Rom zu unter nehmen oder im Fall der Abhaltung Stellvertreter dahin zu schicken, um über der Zustand ihres Sprengels und über die Führung des Amtes Bericht zu erstatten. De Orden der Jesuiten, der von der liberalen Partei in Italien manche Anfechtungen z erfahren hatte, feierte am 20. November 1864 die Seligsprechung des im 16. Jahr

hundert lebenden berühmten Pater Canisius, die mit großen Feierlichkeiten in der Peterskirche begangen wurde.

Von dem Geiste der Associationen, der auch die Römisch-katholische Kirche ergriffen hat, legten die vielen katholischen Vereine Zeugniß ab, die besonders in Deutschland eine heimathliche Stätte fanden. Zu diesen Vereinen gehören außer andern, besonders der äußern Mission dienenden (s. unten), namentlich der Vincentiusverein für innere Mission, besonders für Besuchsarmenpflege, welcher über alle Länder Europa's verbreitet in vielen Tausenden von Conferenzen wirkt, aber 1861 in Frankreich bei den Conflicte zwischen der Regierung und der ultramontanen Partei für aufgelöst erklärt und dessen ferneres Fortbestehen von der Genehmigung der Regierung abhängig gemacht wurde; der Borromäusverein zur Verbreitung von der Kirche für gut befundener Bücher im Volke; die Gesellenvereine, besonders in Deutschland, zur Fortbildung und Unterhaltung des ehrbaren Handwerks, und zur Anregung und Pflege eines religiösen und bürgerlichen Sinnes und Lebens; die Ortsvorsteher sind stets Geistliche, welche unter dem Diöcesanpräses und dieser in Verbindung mit dem Generalpräses in Köln, dem Stifter des Vereins Namens Kolping, einem ursprünglichen Schuhmacher, jetzt aber Domcapitular, stehen; der Bonifaciusverein zur Unterstützung der katholischen Diaspora in Deutschland, eine Nachahmung des protestantischen Gustav-Adolf-Vereins, welcher aber, nach der Klage der Katholischen selbst, nicht zu rechtem Gedeihen und nachdrücklicher Wirksamkeit kommen will. Die deutschen Vereine halten jährliche Generalversammlungen, welche jedoch nur von den Ultramontanen besucht werden: die 8. (die erste seit 1853 wieder) war im September 1856 in Linz, wo Mittheilungen über die Bestrebungen der Vereine für Ausbreitung und Befestigung des römischen Katholicismus und die Wirksamkeit für die Innere Mission und besonders Hindeutungen auf die Nothwendigkeit gemacht wurden, daß dem Materialismus entgegengewirkt, die gute Presse unterstützt, die verweltlichte Kunst wieder kirchlich, die Bekehrung der von der Kirche Abgefallenen (d. h. der Evangelischen) eifrig betrieben werden müßte 2c. Auch wurde in einer Specialconferenz der Antrag angenommen den Episkopat Salzburg als Sitz einer rein katholischen Universität für Österreich und Deutschland zu empfehlen. Auf der nur spärlich besuchten 9. Versammlung 1857 in Salzburg wurde hauptsächlich die nicht ferne Hoffnung ausgesprochen, daß ganz Deutschland wieder katholisch werden würde, die Evangelische Alliance verächtlich erwähnt als eine Einigung, welche keine Zukunft habe, und die vom Gustav-Adolf-Verein in Österreich erbauten Kirchen mit der Drohung bedacht, daß sie bald wieder aus dem Lande verschwinden würden. Die 10. Versammlung war 1858 in Köln; es hatten sich viele Theilnehmer eingefunden, aber die Verhandlungen waren gemessener, da man sich erinnerte hier auf paritätischem Grund und Boden zu sein, die Versammelten sich auch übrigens damit trösteten, daß der eigentliche Zweck der Versammlung, der Kampf für freie Bewegung der Katholischen Kirche im Staate, nun ja erreicht sei und als nunmehriges Ziel das anerkenne, Belebung und Ordnung in die katholischen Bestrebungen zu bringen, in denen der Laienstand durch Associationen unter dem Patronat des Episkopats für Entwickelung des katholischen Lebens thätig sein sollte. In vier Sectionen wurde über die äußere Mission, Werke christlicher Barmherzigkeit, kirchliche Kunst, Wissenschaft und Presse verhandelt. Die 11., 1859 zu Freiburg i./B. abgehaltene Generalversammlung war dadurch ausgezeichnet, daß der päpstliche Nuntius in München derselben beiwohnte. In einer von Michelis verfaßten Ansprache an die Katholiken Deutschlands wurde wieder die Ansicht von einer kirchlichen Vereinigung Deutschlands ausgesprochen und dieselbe in nationalem Interesse für nothwendig und gewiß gehalten; doch war nicht mit bestimmten Worten ausgesprochen, ob man bei dieser kirchlichen Vereinigung von Deutschland hoffte, daß es ganz katholisch, oder fürchtete, daß es ganz evangelisch werden würde. Bei der schlimmen Lage der Dinge für den Papst war die Stimmung auf der 12. Generalversammlung, welche 1860 in Prag gehalten wurde, eine sehr gedrückte; dazu kam, daß die Freunde des Erzbischofs der Oberrheinischen Kirchenprovinz über das Zustandekommen des für die Katholische Kirche sehr günstigen Concordats dadurch gestört wurde, daß nach Veröffentlichung desselben nicht nur viele Proteste selbst von Katholiken

Digitized by Google

gegen dasselbe erhoben, sondern dasselbe auch von den Kammern verworfen und von d Regierung wieder aufgehoben worden war. Im Jahr 1861 kam man in München zusammen, hier trat aber der eigentliche Zweck, den Vereinsinteressen zu dienen, mehr in den Hintergrund zurück, vielmehr bezogen sich die in den öffentlichen Versammlungen gehalten Ansprachen der Bischöfe und der sonstigen Abgeordneten hauptsächlich auf die Fragen, welc damals die Gemüther bewegten, und in einer geschlossenen Versammlung faßte man de Beschluß ein Gesammtzeugniß für die Nothwendigkeit der weltlichen Herrschaft des Papste abzulegen, nach seinen wichtigsten Sätzen dahin lautend, daß man in Betreff der weltlich Herrschaft des Papstes allenthalben mit dessen eigenen Erklärungen darüber übereinstimm daß man in der Beraubung des Kirchenstaates einen Gottesraub erblicke und daß ma die Zerstörung desselben als einen Frevel gegen die Freiheit der Kirche, gegen die höchsten Interessen der Religion, gegen die wesentlichsten Rechte aller katholischen Völke gegen alle Grundlagen des Eigenthums und gegen die Ordnung der göttlichen Vorsehun ansehe. Auf der 14. Versammlung in Aachen 1862 war unter Anderm wieder d Rede von der Gründung einer rein katholischen, ganz von der Autorität der Kirch abhängigen Universität, für welche über 11,000 Thlr. an Beiträgen gezeichnet un später in Folge eines allgemeinen Aufrufs Sammlungen veranstaltet wurden; es wurd auch ein politisches Glaubensbekenntniß abgelegt und gesagt, daß die Katholische Kirch den Fortschritten und politischen Reformen nicht abgeneigt sei, aber sie verabscheue de Rechtsbruch und die Revolution (dies mit besonderer Beziehung auf das Königreic Italien); man protestirte gegen den Namen Ultramontane, gegen die Zerstückelun Deutschlands wie gegen die Ausschließung des katholischen Kaiserhauses aus Deutschland. Auf der Frankfurter Versammlung 1863 wurde mitgetheilt, daß bereits 24,000 Thlr. zur Gründung einer katholischen Universität eingegangen und daß die weiteren Vorbereitungen zu diesem wichtigen Werke dem Erzbischof von Köln von den Papst übertragen worden wären; dann ging man näher auf die Arbeiterassociationer unter Anerkennung der Verdienste von Schultze-Delitzsch ein und wünschte die Betheiligung der Kirche an diesen für das sociale Leben so wichtigen Anstalten; endlic vereinigte man sich auch hier zu mehren Resolutionen über den Lügengeist in der Presse gegen die Katholische Kirche, über die Angriffe in manchen Deutschen Kammern, besonders der zweiten Kammer in Darmstadt, gegen die Versuche die Schule von der Kirche zu trennen, gegen das grausame Verfahren der Revolutionspartei und der Russischen Regierung bei dem Kampfe in Russisch Polen 2c. Auch die Würzburger Versammlung 1864 zog die Arbeiter- und Schulfrage in den Kreis ihrer Besprechungen, sie richtete ferner eine Zustimmungsadresse an den Erzbischof von Freiburg über seine Stellung in dem dortigen Streit wegen der Schule, mahnte alle Katholiken in Deutschland an die Entrichtung des Peterspfennigs, feierte den Sieg der Deutschen Heere in Schleswig-Holstein, indem sie davon auch für die Freiheit der dortigen Katholiken Manches hoffte, bedauerte neben der Klage über den schweren Kampf in Baden auch die Entlassung der jungen Grafen Schmising-Kerssenbrock aus der preußischen Armee, weil sie aus bloßer Treue gegen die Satzungen der Kirche das Duell verweigerten, und erklärte sich über die Verfolgung der katholischen Orden in mehren Ländern Süddeutschlands.

Eine andere Versammlung war die der katholischen Gelehrten, welche von Döllinger und Haneberg veranstaltet und am 28. September bis 1. October 1863 in München gehalten wurde. Sie beschäftigte sich bei ihren Verhandlungen mit den Fragen, wie die Renan'sche Schrift über das Leben Jesu in populärer Weise widerlegt und wie die Theilnahme der katholischen Geistlichen an den socialen Fragen der Gegenwart und an den Erfahrungen auf dem Gebiete der Nationalökonomie gefördert werden könne; das Hauptthema aber, welches vielleicht wegen der freieren Forschungen mancher katholischer Gelehrten in Deutschland und wegen deren Abweichungen von der Kirchenlehre auf die Tagesordnung gebracht worden war, betraf das Verhältniß der Wissenschaft und der wissenschaftlichen Forschung zu der Autorität der Kirche. Die Debatte darüber wurde von den Vertretern der in der Katholischen Kirche bemerkbaren verschiedenen theologischen Richtungen mit großer Lebhaftigkeit geführt, das Resultat derselben aber ward in mehrern Thesen dahin festgestellt, daß der

innige Anschluß an die in der Katholischen Kirche als Lehre gültige geoffenbarte Wahrheit eine unerläßliche Bedingung für die fortschreitende Entwicklung einer wahren und umfassenden Speculation überhaupt und für die Überwindung der gegenwärtig herrschenden Irrthümer insbesondere sei, und daß es für den auf theologischem Standpunkte Stehenden als Gewissenspflicht erscheine, sich in allen seinen wissenschaftlichen Untersuchungen den dogmatischen Entscheidungen der unfehlbaren Autorität der Kirche zu unterwerfen, daß indeß diese Unterwerfung mit der der Wissenschaft natürlichen und nothwendigen Freiheit nicht in Widerspruch trete. Eine dritte These, die eine Anerkennung des Fortschrittes auf dem Gebiete der neuern Wissenschaft und der gewonnenen großen Resultate aussprechen und das Studium der christlichen Philosophie, welche die Resultate des antiken Denkens in sich aufgenommen und weiter gefördert habe, empfehlen sollte, wurde nicht angenommen, und so waren die Ergebnisse dieser Berathungen für die kirchliche Autorität nur günstig. Doch wurde von Seiten des Papstes in einem 1863 an den Erzbischof von München gerichteten Schreiben über diese Versammlung ein günstiges Urtheil ausgesprochen. Schon das Zusammentreten einer freien, nicht von den kirchlichen Behörden, sondern von einzelnen Gelehrten berufenen Versammlung erregte theils als eine Neuerung, theils um der möglichen Consequenzen willen, welche sich daran knüpfen und durch welche die Rechte des Lehramts wie des Kirchenregiments leicht gefährdet werden könnten, gewichtige Bedenken. Es ward aber auch daran erinnert, wie in Deutschland von einzelnen katholischen Schriftstellern manche kirchliche Lehre in falschem Sinne dargestellt und auf Grund dieser irrigen Auffassungen von andern Katholiken die Decrete des Päpstlichen Stuhls und der Congregationen angegriffen würde, und es schien aus diesen Erwägungen die Besorgniß hervorzuleuchten, daß auch durch die Verhandlungen auf jener Versammlung solchen Erscheinungen Vorschub geleistet werden könnte. Die dort laut gewordenen Äußerungen über die Kirche als höchste Autorität erhielten in dem päpstlichen Briefe eine beifällige Beurtheilung, aber neben der Glaubensunterwerfung unter die ausdrücklichen Decrete der allgemeinen Concilien, der Päpste und des Römischen Stuhles ward auch eine gleiche Unterwerfung unter das verlangt, was durch das ordentliche Lehramt der auf dem Erdkreis zerstreuten Kirche als göttlich geoffenbart, gelehrt und daher in allgemeiner und beständiger Uebereinstimmung von den katholischen Theologen als zum Glauben gehörig festgehalten werde. Bei diesen Anschauungen des Heiligen Stuhls über jene Zusammenkunft der katholischen Gelehrten waren die Veranstalter derselben nicht geneigt die für das Jahr 1864 von ihnen beabsichtigte Versammlung einzuberufen, und ein anderweit eingegangenes päpstliches Schreiben, welches die Versammlung unter der Voraussetzung gestattete, daß dieselbe sich der Oberaufsicht des Bischofs der Diözese und den Bestimmungen in dem vorjährigen päpstlichen Schreiben unterwerfen wolle, brachte in diesem Entschluß keine Änderung hervor.

In einem engern Kreise bewegte sich eine Versammlung der Baiernschen Erzbischöfe und Bischöfe am 18. Juli 1864 in Bamberg gehalten. So weit ihre Verhandlungen bekannt geworden sind, beschäftigte sie sich mit der Trennung der Schule von der Kirche, für welche sich auch in Baiern viele Stimmen ausgesprochen hatten, und erließ eine Adresse an den König, in welcher, neben mehrfachen Reflexionen über den gegen den positiven Glauben und gegen die Fundamentallehren des Christenthums gerichteten meist frivolen Geist der Verneinung, die Frage über die Schulreform vom Standpunkte der Kirche aus beleuchtet ward. In einem Pastoralschreiben, das von hier aus nach dem Beschluß der Versammlung an den Klerus und das Volk ihrer Diözesen gerichtet und von allen Kanzeln verkündigt wurde, gedachte man des erhöhten katholischen Bewußtseins in der ganzen Welt, der kindlichen Hingebung an den Stuhl Petri und der Opferwilligkeit von Millionen für den Papst, aber man verschwieg auch nicht die vielen Schäden und Schmerzen, welche die Laster der Zeit der Kirche bereiteten, und die erschütternden Ärgernisse, welche durch eine falsche Schriftstellerei hervorgerufen würden, woran sich eine ausführliche Kritik der Renan'schen Schrift knüpfte.

Eine bei Weitem größere Ausdehnung hatte der Internationale katholische Congreß in Mecheln zur Förderung des katholischen Glaubens, der von dem dortigen

Digitized by Google

Erzbischof den 18. August ff. 1863 bei Gelegenheit des alle 25 Jahre gefeierten Jubiläums des wunderthätigen Bildes der Heiligen Jungfrau von Hanswyk veranstaltet wurde. Zahlreiche Abgeordnete aus Italien und Frankreich, aus Deutschland, England und andern Ländern und darunter die hervorragendsten Vertreter der katholischen Interessen fanden sich hier zusammen, und es wurden in fünf Abtheilungen und in den zwei Generalsitzungen, die man täglich hielt, die wichtigsten Gegenstände zur Sprache gebracht und über den Ankauf des ultramontanen Journal de Bruxelles, welches als literarisches Organ dienen sollte, über die Ausbreitung katholischer Clubs, über die Herbeiführung einer strengen Sonntagsfeier, über die Gründung einer Betgesellschaft zur Erlösung der Polnischen Kirche und über Beschaffung eines Fonds zur Ausführung dessen, was der Congreß beantragt hatte, Beschlüsse gefaßt. Die Sympathien für Polen suchte Fürst Czartoryiski zu wecken, die freie Kirche im freien Staate unter Verzichtleistung auf das frühere Übergewicht der Kirche und unter Anschluß an die modernen politischen Ideen empfahl Graf Montalembert und über die Stellung der Katholischen Kirche in England machte der Cardinal Wiseman tief eingehende Mittheilungen. Noch lebhafter waren die Verhandlungen auf dem ebenfalls sehr zahlreich besuchten zweiten Congreß am 29. August 1864. Alle Vorträge, die hier gehalten wurden — über die wohlthätigen Stiftungen und katholischen Associationen, über Volksunterricht und die Ertheilung des Religionsunterrichtes durch die katholische Geistlichkeit u. s. w. — waren vom Geist der Treue und Ergebenheit gegen den Römischen Stuhl erfüllt, mit Entschiedenheit erklärte man sich gegen Renan und mit Begeisterung für die Jesuiten.

Für die äußere Mission war die Römisch-katholische Kirche in den letzten Jahren sehr thätig, und zwar beinahe in allen Theilen der Erde, jedoch ward bemerkt, daß allein die Protestanten in den evangelischen Kirchen Englands und der Vereinigten Staaten Nordamerikas bei Weitem größere Geldopfer für diese Zwecke brächten, als die ganze Römisch-katholische Welt. Einen Hauptmittelpunkt für diese Missionsarbeiten bildete der Xaverius-Verein für Verbreitung des Glaubens in Lyon. Zwar wurden aus den bedeutenden Fonds, welchen jährlich über 4 Millionen Francs zuflossen, große Geldsummen für alle Länder der Erde und namentlich auch für das christliche Europa verwendet, um hier die Katholische Kirche auszubreiten und zu befestigen, es kamen indeß von jener Gesammtsumme gegen 3 Millionen Francs auf die auswärtigen Missionen unter den Juden und Heiden, und es konnte damit eine große Zahl von Missionsstationen unterstützt werden, zumal da, wie man bemerkt haben wollte, ihre Aufwände verhältnißmäßig geringer sind, als die bei den protestantischen Missionen. Neben dem Xaveriusverein wirken in Süddeutschland für Missionszwecke der Österreichische Leopoldinenverein für Missionen in Nordamerika und der Baiersche Ludwigverein. Der Verein der H. Kindheit Jesu in China kauft die dort zur Aussetzung bestimmten Kinder in großer Anzahl auf und läßt dieselben christlich erziehen. So waren bis 1856 bereits 329,388 Kinder vom unnatürlichen Tode befreit worden, davon aber auch 247,041 bereits nach der Taufe verstorben. Seit dem Erscheinen des Renan'schen Leben Jesu scheint man auch seitens der Katholischen Kirche auf Verbreitung der Bibel bedacht zu sein und die Gesellschaft St. Vincenz von Paula kündigte 1864 zwei neue Volksausgaben der Evangelien mit dem Bemerken an, daß die beredteste, mächtigste und volksthümlichste Vertheidigung des Evangeliums das Evangelium selbst sei.

Die Lage der Römisch-katholischen Kirche in den einzelnen Ländern war in den letzten Jahre nicht überall gleich. Während an der einen Stelle auf dem Gebiete der Kirche keine auffallenden Ereignisse vorkamen und das kirchliche Leben in dem gewohnten Gleise ohne merkliche Störung sich fortbewegte, war an andern Orten die Strömung bei Weitem lebhafter und zwar am lebhaftesten da, wo politische Umgestaltungen zu Differenzen zwischen Staat und Kirche Veranlassung gaben.

Im Königreich Italien wurden durch die politischen Verhältnisse nicht blos der Kirchenstaat, dessen bereits oben gedacht worden ist, sondern auch die zu einer Gesammtheit vereinigten Staaten sehr wesentlich berührt, und es zeigte sich für Beilegung der Conflicte zwischen dem weltlichen und kirchlichen Regiment, die mit Eintritt der revo-

Bewegungen ihren Anfang genommen und sich von Jahr zu Jahr gesteigert ..., noch keine Aussicht. Allerdings hatte sich ein Theil des Klerus mit der Re... des neuen Italiens befreundet und schenkte deren nationalen Bestrebungen wie ... Auftreten gegen die weltliche Herrschaft des Papstes seinen ganzen Beifall, ... waren es die niedern Geistlichen, welche sich den von Passaglia, Isaia und ... vertretenen und mit Feuereifer verkündeten freieren Anschauungen anschlossen, ... ganz Italien verbreiteten und wohlorganisirten Verein zur Unterstützung der ... beitraten und den in diesen Kreisen laut gewordenen Hoffnungen auf eine ...tive Verfassung der Kirche mit Synoden, auf Gestattung der Priesterehe, auf ... Zahl der Bischöfe und auf Beseitigung der zeitherigen strengen Disciplin sich zu-... Allein ein anderer Theil des hohen Klerus leistete mit aller Energie diesen Be-... ebenso wie allen Maßnahmen der Regierung, welche irgendwie in die Rechte ... Kirche einzugreifen schienen, Widerstand, hielt fest und unerschütterlich an dem ... Stuhle, schritt disciplinarisch gegen die ihm untergebene Geistlichkeit in vor-...enden Fällen ein und ließ sich selbst durch harte Strafen, welche von der Regie-... über renitente Geistliche verhängt und durch welche manche Erzbischöfe und Bischöfe ... ihren Sprengeln verbannt oder in das Gefängniß geworfen wurden, in keiner Weise ...schüchtern.

Bei der Feier des Nationalfestes weigerten sich viele Bischöfe kirchliche ...ctionen vorzunehmen und verboten die Theilnahme ihren Geistlichen, obschon nicht ... mit Erfolg; der P. Giacomo, welcher den sterbenden Minister Cavour (6. Juli 1861), ohne daß derselbe seine Haltung gegen die Kirche widerrufen hatte, die Abso-... und die letzte Ölung ertheilt und dadurch die Kirchengesetze verletzt hatte, kam ... einige Zeit als Gefangener in ein Kloster; die Bischöfe verweigerten standhaft den ... ihnen geforderten Eid auf die neue Verfassung und in den von den Jesuiten ge-... Unterrichtsanstalten wurden die nationalen Bestrebungen in eine sehr ungünstige ... gestellt, um die Gemüther der Zöglinge mit Abscheu vor denselben zu ...füllen. Am meisten aber ward die klerikale Partei durch die kirchliche Gesetzgebung ... Zunächst wurden die Siccardischen Gesetze auch auf die annectirten Länder angewendet, man hob die meisten geistlichen Orden, deren Mitglieder sich nicht mit Predigt, Unterricht und Krankenpflege beschäftigten, eine Anzahl Klöster mit ihrem reichen Grundbesitz, deren Mönche und Nonnen eine Pension auf Lebenszeit erhielten, ferner ... und deren Besitzungen auf und bildete aus den Einkünften eine geistliche ..., um daraus die gering dotirten Pfarreien zu verbessern. Allein bei der wachsen-... Finanznoth des neuen Königreichs drohten aus der Ferne noch weit bedenklichere ...maßregeln. Ein Antrag im Parlament im Februar auf eine Civilconstitution ... die italienische Geistlichkeit, welcher die Bischöfe und Pfarrer mit ihren Beiständen ... Diener des Staates, der Municipien oder der Provinzen und als direct vom ...ministerium abhängig bezeichnete, deren Anstellung durch Wahlen bewirkt und ... als widerruflich angesehen wissen wollte und die bischöflichen Güter den Pro-..., die geistlichen Besitzungen aber den Gemeinden zuwies, um dieselben in Renten ... verwandeln und daraus die Gehalte des Klerus zu bestreiten, wurde zwar zurück-...; allein nicht lange darauf (im Herbst 1863) übergab der Justizminister Vacca ... Kammern einen Gesetzentwurf, wonach alle religiösen Congregationen aufgelöst und ... ihre Güter dem Staatsschatz überwiesen, die Mitglieder bis zu ihrem Tode mit 500 Francs und die Bischöfe und Pfarrer durch eine fünfprocentige Rente ... werden sollten. Die Entscheidung darüber ist noch nicht erfolgt, wie tief ... eine solche Umgestaltung in die zeitherigen Verhältnisse eingreifen würde, ergibt ... aus dem einen Umstande, daß die Gesammtsumme der Renten des Kirchen-... mit 76 Millionen berechnet worden ist. Sodann wurden aber die Interessen ... Kirche durch andere gesetzliche Vorschriften wesentlich berührt. Nach einem könig-... Decret vom 5. März 1863 haben alle päpstliche Bullen, Breven, Rescripte und ...ctionen nur dann Gültigkeit, wenn die Regierung ihr Exequatur ertheilt hat, und ... Neapel, wo man zeither alle Ehen von Nichtkatholiken auf Grund gesetzlicher Be-...ungen als Concubinate angesehen hatte, wurde die Civilehe im Juni 1863 ein-..., so daß nach erfolgtem Einregistriren der Ehe durch den Civilstandsbeamten die

Trauung der Evangelischen durch ihren Geistlichen zu vollziehen ist. In allen diesen un vielen andern Maßnahmen lag der Keim zu großen und andauernden Conflicten, dur welche die gegenseitige Stellung immer schroffer wurde. Gegen die Civilehe protestirte einmüthig die 77 Bischöfe im südlichen Italien, wie sie bereits gegen das königlich Decret über das Exequatur Protest eingelegt hatten, ein päpstliches Circular befahl d Weglassung des Gebetes für den König, der Bischof von Mailand, Caccia, versag drei von der Regierung ernannten Domherrn die Investitur, weil er in ihnen Fein der weltlichen Herrschaft des Papstes erblickte, auf der andern Seite aber erklärte sich d Regierung gegen die von dem Bischof gewählten Domherrn; einer der Hauptgegner d Regierung, der Erzbischof von Neapel, Cardinal Sforza, sprach über fünf Kirchen Neapel das Interdict aus und untersagte den Geistlichen alle kirchlichen Functionen denselben bei Strafe der Excommunication; in Parma suspendirte der Bischof ze Priester, die sich als Civilbeamte an dem Nationalfeste betheiligt hatten, die Regieru aber tadelte nicht blos diesen bischöflichen Amtsmißbrauch in scharfen Worten, sonde sie legte auch auf den fünften Theil der bischöflichen Einkünfte Beschlag, um mit da Geldertrag die Bestraften zu entschädigen, und der oben erwähnte Pater Giacomo e hielt vom Ministerium ein bedeutendes Stipendium für die Dienste, die er dem Minist Cavour in den letzten Lebensstunden geleistet hatte, worin man eine Demonstrati gegen die von dem Päpstlichen Stuhl über denselben verhängten Disciplinarmaßrege zu erblicken glaubte. Mitten unter diesen Streitigkeiten, welche die Aufmerksamkeit allen Kreisen des Volkes auf sich zogen, konnte das kirchliche Leben nicht gedeihen, u es machte sich ein antikirchlicher Radicalismus hier und da bemerklich, der sich z. B. Ancona nicht scheute die Litaneien einer Prozession durch rohe Verhöhnungen unterbrechen und der 1861 durch eine tumultuarische Bewegung den Bischof von Ma land nöthigte seinen Palast zu verlassen und sich längere Zeit vor der Volkswuth verbergen.

Auf die Katholische Kirche in Frankreich wirkten die kirchlichen Verhältnisse Italien in bemerkbarer Weise zurück und störten zuweilen das gute Einvernehmen d Regierung mit dem Klerus, welcher der bedrohten päpstlichen Macht seine ganze Thei nahme zuwendete und dabei nicht blos die Anhänger der alten Bourbons und d Hauses Orleans, sondern auch die für die kirchlichen Interessen ebenso thätige, als, wi vielfach behauptet ward, in dieser Beziehung äußerst einflußreiche Kaiserin Eugenie a ihrer Seite hatte, während der Prinz Napoleon, der italienischen Bewegung zugeneig 1861 im Senat mit voller Entschiedenheit gegen die weltliche Herrschaft des Papst sich aussprach. Die Regierung suchte den beiden Richtungen möglichst gerecht zu we den, sie tadelte durch den Staatsrath den Bischof von Poitiers wegen eines Hirte briefes, welchen er zu Anfang des Jahres 1861 erlassen und in welchem er sich se bitter über die Haltung des Gouvernements in der Römischen Frage ausgesproch hatte; wies die Generalprocuratoren auf die Strafgesetze hin, welche bei Beurtheilung v Regierungshandlungen durch Geistliche in Ausübung ihres Amtes, sei es in öffentlich Reden oder in Hirtenbriefen, in Anwendung zu bringen sind und in denen Verbannu oder Gefängnißstrafe bis zu zwei Jahren angedroht werden; löste die Provinzialcomite und den Centralrath der Vincenzvereine auf (1861) und schritt (1863) gegen sieb Erzbischöfe und Bischöfe ein, die bei den bevorstehenden Kammerwahlen in einer du den Druck veröffentlichten Antwort auf mehre an sie gestellte Anfragen eine größ politische Freiheit gewünscht hatten und nach einem sehr lebhaften Schriftenwechsel m dem Cultusminister durch ein kaiserliches Decret vom 16. August eines strafbaren Amt mißbrauches für schuldig erachtet wurden. Wie streng die höhere Geistlichkeit an d Vorschriften des Päpstlichen Stuhles hielt, zeigte sich auch (1863) in dem V fahren des neuen Erzbischofs von Paris, Darboy, welcher, ob er gleich mit Regierung ein möglichst friedliches Verhältniß zu behaupten suchte, dennoch m Festigkeit die feierliche Taufe des Sohnes des Prinzen Napoleon aus Rücksicht auf d excommunicirten König Victor Emanuel, der als Pathe zugegen sein sollte, ablehn Ein sehr heftiger Streit entstand zu Ende des Jahres 1863 in Lyon, der sich bis das Jahr 1864 hineinzog. Bereits 1862 versuchte der Erzbischof de Bonald die

den dortigen Sprengel seit längerer Zeit übliche Gallicanische Liturgie mit der Römischen zu vertauschen, allein die der gallicanischen Richtung zugeneigte Geistlichkeit (deren Sache den Ultramontanen gegenüber besonders in Guette's Observateur catholique verfochten wird) ging nicht darauf ein, vielmehr erbat sie, von Mitgliedern der höhern Regierungsbehörde unterstützt, durch eine Petition und Deputation bei dem Römischen Stuhle (im Decbr. 1863) die Beibehaltung der ältern. Die ihnen im Allgemeinen verheißene Erfüllung ihrer Bitte trat aber nicht ein, vielmehr ordnete ein Breve des Papstes (vom 17. März 1864), unter Betadelung der Schritte des Klerus, die allmählige Einführung der Römischen Liturgie an. Da nun die Regierung die Veröffentlichung des Breve's nicht gestattete und die Kirchenvorstände die Bewilligung der Geldmittel zu Beschaffung der neuen Kirchenbücher ablehnten, der Erzbischof aber die Einführung der Römischen Liturgie um jeden Preis durchzusetzen suchte, so entstanden mehrfache Conflicte, die sich bis zu Ende 1864 noch nicht ausgeglichen hatten. Die Veröffentlichung des Lebens Jesu von Renan machte, wie unter dem Volke, so auch in den Kreisen des Klerus und der Regierung ein außerordentliches Aufsehen; Renan wurde durch ein Ministerialdecret (Anfang Juni 1864) seiner Stelle als Professor am Collége de France enthoben und zum Conservator und Unterdirector in der Handschriftenabtheilung der kaiserlichen Bibliothek ernannt, da er aber die Annahme dieser Stelle ablehnte, so wurde 11. Juni die Bestellung mit der Bibliothekstelle von der Regierung zurückgezogen und er blieb amtlos. Über das Strauß'sche Leben Jesu, für das deutsche Volk bearbeitet, welches in Frankreich sofort mit Beschlag belegt ward, sollte der Erzbischof von Paris ein Gutachten abgeben. Dagegen ward im Senat ein Antrag der überhand nehmenden Irreligiosität entgegenzuwirken abgelehnt. Die außerordentliche Wirkung, welche die Encyklika des Papstes (s. oben S. 62) hervorbrachte, führte zu verschiedenen Maßnahmen, die dem Jahr 1865 angehören.

In Spanien hatte die Kirche unter dem liberalen weltlichen Gouvernement seit 1854 viel gelitten, namentlich durch die Decretirung des Verkaufs der Kirchengüter und die Vertreibung mehrer Bischöfe, welche sich dem neuen Gange der Dinge widersetzten. Doch seit Mitte 1856 wurde die Regierung wieder conservativ und vereinigte sich mit der Kirche zur Wiederbefestigung der gelockerten Ordnung, die vertriebenen Bischöfe durften nach und nach zurückkehren und namentlich wurde der Verkauf der Kirchengüter sistirt; endlich kam auch am 25. August 1859 ein neues Concordat mit dem Papst zu Stande, welches am 14. Januar 1860 publicirt wurde und wonach die Regierung auf jederlei Entäußerung kirchlicher Güter, ohne die Erlaubniß des Papstes, verzichtet und der Kirche das Recht zuerkennt auch neue zu erwerben, außerdem erbötig ist die der Kirche gebliebenen Güter, sofern dieselben in Verfall gerathen und schwer zu verwalten sind, gegen Staatspapiere zu einem Werth einzutauschen, welchen der betreffende Bischof festgestellt hat. Die verkauften Kirchengüter sollen dem Staatssäckel an 1000 Mill. Francs eingebracht haben. Obgleich im Lande viele Stimmen für die Anerkennung des Königreichs Italien laut geworden waren, denen auch die Regierung ihr Ohren öffnete, so war es doch, bei der intimen Beziehung des Königshauses und der Geistlichkeit zum Papste, bis 1864 nicht dazu gekommen. Auch mit Portugal, wo nach dem Tode des Cardinal-Patriarchen Henriques de Carvalho (st. 13. Nov. 1857) an dessen Stelle seit 1858 Manoel Bento Rodriguez an der Spitze der Kirche steht, lag der Papst lange in Streit wegen des königlichen Patronates über die Bisthümer in Indien, bis derselbe, größentheils zu Gunsten der Regierung, in dem Concordat vom 21. Februar 1857 geschlichtet wurde, welches auch endlich im Februar 1859 die Bestätigung der Cortes erhielt. 1858 kam es in Lissabon zu einer großen Aufregung gegen die vorher aus Frankreich gerufenen Barmherzigen Schwestern und Lazaristen, von denen sich Erstere hatten beikommen lassen Schulen zu errichten ohne Genehmigung der Landesschulbehörden und Letztere gepredigt hatten, daß das Heil des Landes von der Wiederherstellung der Klöster und der Aufhebung der Constitution abhänge. Nach einem im September erlassenen königlichen Decret sollte die Zahl der französischen Schwestern und Lazaristen nicht vermehrt werden und die im Lande befindlichen sich blos mit der Armen- und Krankenpflege befassen; dagegen sollte das Institut der

Digitized by Google

portugiesischen Barmherzigen Schwestern verbessert werden, doch wurde der ganzen Orde der Schwestern durch königliches Decret vom 25. Juli 1861 aufgehoben. Bei Weite nicht auf so gutem Fuße mit dem Papste, wie der spanische Hof, steht der portugiesisch welcher auch die freieren Ansichten im Lande in Beziehung auf die weltliche Herrscha des Papstes theilt und das Königreich Italien anerkannt hat; ja der König Ludwi vermählte sich sogar 1862 mit einer Tochter des excommunicirten Königs Victo Emanuel. Auch die hohe Klerisei erschien 1862 weder bei dem großen Canonisations feste in Rom, noch schickte sie eine Ergebenheitsadresse, widersetzte sich auch nicht de Liberalismus im Lande, weshalb der Papst in einem Schreiben seine Unzufriedenheit m ihr aussprach und ihr Mangel an Wachsamkeit und Kraft im Amte vorwarf. Währen in beiden Ländern der Pyrenäischen Halbinsel die Stimmung der Gebildeten und de Presse gegen den Papst nicht die beste ist, so theilt noch das Volk mit dem Klerus di Abneigung und die Intoleranz gegen den Protestantismus und die Protestanten.

Am freiesten bewegt sich die Katholische Kirche, nach der Landesverfassung, in de fast ganz katholischen Belgien und macht von dieser Freiheit vollen Gebrauch, namen lich auch in dem Unterrichtswesen, indem sie Schulanstalten aller Art ohne Bewilligun und Aufsicht des Staates errichten kann und selbst eine eigene bischöfliche Universit (in Löwen) besitzt. Dem Klerus war es unter der geschickten Leitung der Jesuiten g lungen seine Partei im Lande zur tonangebenden zu machen, namentlich hatte dieselbe d Majorität in den Kammern; als aber der Klerus 1856 versuchte, alles Unterrichtswese an sich zu reißen und selbst die höheren Bildungsanstalten des Staats unter sein Pr tectorat zu bringen und die Lehren der Professoren an denselben seiner Censur zu unte werfen, 1857 die wenigen Protestanten im Lande zu verfolgen anfing und den Pöbel i Gent und Antwerpen zu Excessen gegen deren Versammlungshäuser aufreizte, haup sächlich aber da er 1857 durch seine Partei in der Zweiten Kammer das bekannte Ges über die Wohlthätigkeitsanstalten durchsetzte, wonach alle frommen Stiftungen in Bezu auf diese Anstalten, zu denen auch Elementarfrei- und Sonntagsschulen gehören, nic mehr der Autorisation der Provinzialdeputationen, sondern blos der Genehmigung de Königs bedürfen und die Stifter die Verwaltung derselben Personen, welchen sie wolle überweisen können: da erkannte die liberale Partei endlich die Intentionen des Kleru die sämmtlichen Institute für Wohlthätigkeit und Jugendbildung in ihre Hand z bringen, und im Mai d. J. brachen zuerst in Brüssel, dann fast in allen Städten de Landes offene Aufstände gegen die Geistlichen aus, daß sich die Regierung veranlaß sah jenes Gesetz zurückzuziehen. Die schlimmste Niederlage erlitt aber der Klerus da durch, daß der König ein liberales Ministerium wählte und daß in den neuen Kammer die antiklerikale Partei die Majorität erhielt. Doch setzte er seinen Kampf gegen de Liberalismus in der Presse fort und wußte in den folgenden Jahren immer die Zal der ihm günstigen Stimmen zu vermehren, und als die Regierung 1862 das König reich Italien anerkannte, erlaubte er sich sogar Beleidigungen gegen den Minister Regi auszusprechen. Über die 1863 und 1864 in Mecheln abgehaltenen Internationale katholischen Congresse s. oben S. 65 f. Die Zahl der Klöster hat sich in den letzt 25 Jahren von 200 mit 6100 Insassen auf 1200 mit 16,500 dergleichen gehobe In dem Königreich der Niederlande gab es 1859, neben den 2 Mill. Protestante nicht ganz 1¼ Mill. Katholiken, welche in 915 Kirchgemeinden vertheilt mit ihr vier Bischöfen in Leyden, Harlem, Herzogenbusch und Roermonde unter dem Erzbisch von Utrecht stehen; die Kirche genießt dort volle Freiheit. Außer diesen römisch Katholiken gibt es noch etwa 6000 Jansenisten in 27 Gemeinden mit einem v Rom getrennten Kirchenwesen, deren Geistliche sich durch Gelehrsamkeit und würdi Haltung auszeichnen.

In England bindet sich die günstige Stellung und das Wachsthum des ein dort gehaßten und unterdrückten Katholicismus an die Person des durch päpstliches Bre vom 29. September 1850 zum Cardinal und Erzbischof von Westminster erhobene Nicolas Wiseman. Obgleich er in dieser Würde in Folge der Ecclesiastical-Title Bill vom 5. Juli 1857 im Lande nicht anerkannt wurde, so wußte er es doch einesthei durch seine Ruhe, Klugheit, Gelehrsamkeit und Humanität dahin zu bringen, daß nic

nur der leidenschaftliche Eifer seiner hochkirchlichen Gegner abnahm, sondern auch daß die Verordnungen jener Bill weder gegen ihn, noch gegen die mit ihm vom Papste eingesetzten und von ihm instruirten Bischöfe in Kraft traten; anderntheils durch Muth und Umsicht die ihm aufgetragene Mission in England auf das Glänzendste zu erfüllen, indem er die zerstreuten Glaubensgenossen sammelte, neue Gemeinden bildete, zahlreiche, von Jahr zu Jahr sich mehrende Gotteshäuser, Schulen, Klöster und geistliche Seminarien gründete, die niedere Geistlichkeit vermehrte, Hirtenbriefe erließ, Synoden berief und auf alle Weise und mit allen Mitteln die Interessen der Katholischen Kirche beförderte. Die Zahl der Katholiken mehrte sich unter ihm durch Einwanderung, besonders aus Irland, und durch Übertritte Evangelischer, besonders aus den höheren Ständen, so sehr, daß er schon 1859 in einem Manifeste die Hoffnung aussprechen zu können glaubte, daß das bunte Sektenwesen in England überwunden und daß dann der Katholicismus wieder hier herrschend werden würde. 1864 besaß England mit Wales, trotzdem daß die Landesgesetze gegen Klöster noch nicht abgeschafft sind, 245 Nonnen-klöster und Frauenconvente, unter dem Namen religiöser Vereine auf dem Princip des freiwilligen Ein- und Austrittes ihrer Mitglieder; unter den ersten waren besonders solche der Benedictiner, Dominicaner, Kapuziner, Redemtoristen, Lazaristen; auch Jesuiten gibt es in England und dazu sind in neuester Zeit noch Augustiner gekommen; auch fangen diese Anstalten schon an durch Vermächtnisse, welche zur Umgehung der Gesetze nicht der Anstalt, sondern einzelnen Personen zufallen, durch Schenkungen und durch regelmäßige Subscriptionen reich zu werden und junge Leute ohne Willen und Wissen ihrer Eltern an sich locken. Durch besondere Rührigkeit für die Verbreitung des Klosterwesens zeichnet sich das Oratorium in Brompton aus. Die Englische Kirchenprovinz ist seit 1850 eingetheilt in 12 Bisthümer mit einem Metropolitansitz an der Spitze und 606 Pfarreien, von diesen letzten sind dem Metropolitansitz Westminster 50 Pfarreien, den Bisthümern Beverley 65, Birmingham 84, Clifton 31, Hexham 51, Liverpool 84, Menevia (S. David and Newport) 18, Northampton 26, Nottingham 42, Plymouth 23, Salford 35, Shrewsbury 39 und Southwark 58 Pfarreien zugetheilt. Weil sich im Verhältniß zu 1850 die Zahl der Katholiken (damals betrug sie gegen 1,150,000) sehr gemehrt hat und bei der Ausdehnung des dermaligen Erzbisthums der einheitliche Überblick über die Controlirung der Geistlichkeit, zumal über die genaue, geregelte Erfüllung der pfarramtlichen Pflichten für erschwert gilt, so soll in Zukunft in der obersten Kirchenverwaltung eine Veränderung vorgenommen, namentlich noch ein zweites Erzbisthum gegründet werden. In Schottland ist die Hierarchie zwar noch nicht wieder geordnet, aber der Katholicismus breitet sich hier ebenmäßig wie in England aus, so daß in den letzten Jahren sich die Zahl der katholischen Priester auf 178, die der Kapellen von 134 auf 191 und die der Klöster von 1 auf 13 erhoben hat. Auch nach Irland machte Wiseman Reisen, wo er Predigten, Reden und Vorlesungen hielt und die vorwiegend katholische Volksmenge, welche von der Anglikanischen Kirche bedrückt wird und deßhalb mit den Protestanten in Zwietracht lebt, tröstete und stärkte. Doch hat sich die dortige Kirche unter diesem Drucke immer kräftig erhalten, seit Anfang dieses Jahrhunderts bis jetzt hat sich die Zahl der Weltgeistlichen verdoppelt, die der Ordensgeistlichen verfünffacht und dazu sind Tausende von Nonnen gekommen; in Dublin, wo der Erzbischof und Primas von Irland (seit 1852 Paul Cullen) seinen Sitz hat, soll eine katholische Universität gegründet werden, wenn die nöthige Unterstützung aus dem Auslande dazu kommt.

In der Schweiz wurde die Römisch-katholische Kirche bei dem Bestreben ihre kirchliche Macht zu erweitern und zu befestigen und dabei der politischen Gesetzgebung, sobald dieselbe für die kirchlichen Interessen nachtheilig zu sein schien, mit aller Energie entgegenzuwirken, mit der Staatsgewalt der einzelnen Cantone öfter in Conflicte verwickelt, bei denen sie nicht immer die beabsichtigten Erfolge erzielen konnte. Während in Freiburg nach der Restauration von 1856 die der Katholischen Kirche nachtheilige Gesetzgebung, namentlich über die Aufhebung der Klöster und über den Verkauf der geistlichen Güter, eingestellt und unter dem zurückgekehrten Bischof Marilley, wie unter dem amnestirten Dekan Äby Alles wieder in der frühern Weise eingerichtet wurde; be-

absichtigte die katholische Partei in St. Gallen eine Revision der Verfassung z bewirken (1859) und dadurch die confessionelle Trennung im Unterricht. Allein di Gemeinden lehnten bei der Abstimmung den neuen Verfassungsentwurf ab (1860) Dagegen fand ein anderweit ausgearbeiteter Entwurf (1861), der auf liberalen Grund sätzen beruhte, die Selbständigkeit der beiden Hauptkirchen unter der Oberaufsicht de Staates herstellte und das Erziehungswesen nicht als Sache der Confessionen, sonder als Sache des Staates bezeichnete und dasselbe einer Behörde von sechs katholische und fünf reformirten Kirchenmitgliedern überwies, bei dem Großen Rath Anklang un wurde durch die Majorität desselben angenommen. In Tessin beabsichtigte die Re gierung schon seit längerer Zeit die Verbindung des Cantons mit den Bisthümern Como und Mailand zu lösen und denselben in kirchlicher Beziehung der bischöfliche Gewalt in Chur und Solothurn unterzuordnen, und auch die Bundesversammlung welcher die Durchführung dieser Angelegenheit übergeben wurde, sprach sich für di Lostrennung des Cantons von den italienischen Bisthümern aus, indem sie sich über haupt gegen jede auswärtige Episkopaljurisdiction auf dem Gebiete der Schweiz erklärte Allein weder die Verhandlungen zwischen päpstlichen und eidgenössischen Abgeordnete (1860), noch die Sequestration, welche der Bundesrath über mehre dem Bischof vo Como gehörenden Güter in Tessin verhängte (1860), noch die 1861 und 1862 in Tu rin abgehaltenen Conferenzen führten zu dem gewünschten Ziele. Wichtig für die Frag über die gemischten Ehen war das Gesetz des Bundesrathes von 1862, nach welcher die Scheidung solcher Ehen vor dem Gericht des Cantons verhandelt wird, zu welchen der Ehemann gehört. Trotz der Proteste, die von Seiten der Bischöfe gegen diese ge setzlichen Bestimmungen erhoben wurden, trat doch keine Abänderung ein. Im Canto Zürich hob der Große Rath 1863 die reiche Benedictinerabtei Rheinau auf und lie die Proteste des päpstlichen Nuntius unbeachtet. Die bedeutenden Einkünfte de Klosters sollten zu kirchlichen und besonders für Schulzwecke der Katholischen Kirch verwendet werden, jedoch setzte man auch dem Abt und den Mönchen für ihre Lebens zeit Pensionen aus. Die Emancipation der Juden rief im Canton Aargau 1862 ein sehr lebhafte Bewegung hervor, indem die katholische Bevölkerung in der Ertheilung aller politischen Rechte an die Juden ihre kirchlichen Interessen für bedroht ansah und deßhalb in einer Petition die Abberufung des Großen Rathes beantragte und auch durchsetzte, obschon für ihre Absicht erfolglos, weil auch der nun gewählte Rath jene Emancipation zur Ausführung brachte. In der Östlichen Schweiz entfaltete in den letzten Jahren der Pater Theodosius, Generalvicar des Bisthums Chur, eine seh rege Thätigkeit für die Katholische Kirche. Er kämpfte mit dem größten Eifer gege die gemischten Ehen, stellte mit gutem Erfolg Sammlungen für die Propaganda i Lyon an, gründete Piusvereine, die in der Schweiz einen günstigen Boden fanden un für die streng katholische Geistlichkeit und deren Bestrebungen einen Mittelpunkt bildeten und suchte in Glarus den Bau einer katholischen Kirche zu fördern, der indeß nicht z Stande kam. Für die weltliche Herrschaft des Papstes wurden in der Schweiz viel Stimmen laut und eine 1860 an den Papst gerichtete, mit zahlreichen Unterschriften versehene Adresse sprach es offen aus, daß das kirchliche Oberhaupt nicht Untertha dieses oder jenes Königs sein dürfe, sondern selbst ein Souverän sein müsse. Im All gemeinen nahm die Katholische Kirche in der Schweiz trotz aller Conflicte mit den ein zelnen Staatsbehörden und trotz mancher vereitelter Hoffnungen in den letzten Jahre einen nicht unbedeutenden Aufschwung, sie bewahrte sich an vielen Stellen ihren Ein fluß auf das Schul- und Erziehungswesen, sie feierte 1861 unter großer Theilnahm das tausendjährige Gründungsfest des berühmten Benedictinerklosters Maria-Einsiedeln (bei Einsiedeln im Canton Schwyz) und sie war bemüht, den liberalen Tendenzen de politischen Macht gegenüber, den Conservatismus zu vertreten und ihre Selbständigkei zu bewahren.

Eine große Niederlage erlitt die Römisch-katholische Kirche in Polen. Den revolutionären Bewegungen 1861 war die katholische Geistlichkeit nicht fern geblieben sie hatte sich an den Prozessionen betheiligt, bei denen man zu den Gräbern früherer Freiheitshelden hinzog, den Gebrauch der Kirchen zu politischen Demonstrationen ge

Sympathien für die revolutionäre Partei mehr oder weniger offen an den Tag, die Besetzung der Kirchen durch das Militär der Regierung als eine Entweihung des Heiligthums bezeichnet und die Gottesdienste eingestellt, darüber aber hatte dem Erzbischof noch vom Papste, bei denen der russische Kaiser als Landesherr Klage geführt hatte, einen Tadel erfahren, so daß nun die Regierung energisch über den Bisthumsverweser in Warschau, Bialobrzeski, ein Jahr Festungshaft verhängte und mehre Geistliche nach Sibirien verbannte, ohne daß sie dadurch die Öffnung der katholischen Gotteshäuser zur Feier des Weihnachtsfestes erlangte. Als 1862 der zeitherige Bischof Felinski zum Erzbischof von Warschau ernannt wurde, der die Kirchen mit einem feierlichen Weiheact öffnete und von dem Singen verbotener Lieder abmahnte, was aber ohne Erfolg blieb. Allein auch mit ihm gerieth die Regierung wieder in Differenzen, hauptsächlich wegen des von ihr ausgesprochenen Verbotes von Processionen außerhalb der Kirchen während des Kriegszustandes in Polen und wegen seiner Weigerung einem verurtheilten Mönche die Priesterweihe zu entziehen, und es erfolgte 1863 seine Abführung nach Petersburg und später wurde er ins Gefängniß, worauf sein Stellvertreter eine öffentliche Kirchentrauer anordnete und dabei alles Glockenläuten wie auch Orgelspiel und Gesang untersagte. In welcher Weise sich der Papst allen diesen Maßregeln gegenüber aussprach, ist bereits oben Seite 61 erwähnt worden. Die Regierung war aber in ihrer Überzeugung, daß die Geistlichen und Mönche einen wesentlichen Antheil an der Revolution hätten, durch wiederholte Revisionen in den Klöstern und durch Auffindung mancher Verdacht erregender Gegenstände so sehr bestärkt worden, daß sie sich auch durch die Abmahnung des Papstes und durch dessen Klagen, wie in dem langjährigen Druck der Katholischen die Veranlassung zu den von ihm gemißbilligten Agitationen liege, in ihrem Einschreiten gegen straffällige Geistliche und Mönche in keiner Weise irre machen ließ, und es erfolgte nun nach Unterdrückung des Aufstandes 1864 ein kaiserlicher Ukas, wodurch alle katholischen Mönchs- und Nonnenklöster in Polen, sofern sie von weniger als acht Mönchen und Nonnen ständig bewohnt, oder sofern sie an aufrührerischen Handlungen gegen die Regierung betheiligt gewesen wären, aufgelöset wurden. Den zum Personal solcher Klöster gehörenden Ordensgeistlichen ward es überlassen, ob sie mit einer Unterstützung in andern Klöstern des Königreichs nach ihrer Ordensregel leben, oder gegen Vergütung der Reisekosten und mit Gewährung einer Pension in andere Länder übersiedeln wollten, jedoch waren die eines Verbrechens oder aufrührerischer Handlungen Schuldigen von diesen Vergünstigungen ausgeschlossen. Der Gottesdienst in den Kirchen dieser Klöster sollte fortbestehen, die Jurisdiction ward den Diözesanbehörden, die Aufsicht über die Elementarschulen der Regierungscommission für die Volksaufklärung zugewiesen und die Verwendung der durch die Confiscation der Klöster gewonnenen Einkünfte für Zwecke der Kirche, der Schulen und der Milden Stiftungen bestimmt. Wie tief die Maßregel in die bestehenden kirchlichen Verhältnisse eingriff, erhellt klar aus dem Umstande, daß von den 155 Mönchs- und 42 Nonnenklöstern 71 Mönchs- und 4 Nonnenklöster wegen nicht genügender Anzahl ihrer ständigen Bewohner und 39 wegen ihres Antheils an der Revolution aufgehoben wurden. Die Mönche gingen ins Ausland, und es erfolgte diese Auswanderung unter bemilitärischen Maßregeln.

In Deutschland trat die Idee einer deutschen Nationalkirche, die eine lange Reihe von Jahren hier geherrscht und hervorragende katholische Theologen zu ihren Anhängern gezählt hatte, in der letzten Zeit immer mehr zurück, und der überwiegende Theil der katholischen Geistlichkeit, welcher seit den Bewegungen von 1848 die Verbindung mit Rom immer fester geknüpft hatte, blieb auch dem Römischen Stuhle in der Bedrängniß treu, welche durch die politischen Umgestaltungen in Italien über denselben hereingebrochen war, und namentlich wurden auf den oben S. 62 ff. erwähnten geistlichen Versammlungen nur Stimmen für die Fortdauer der weltlichen Herrschaft des Papstes laut.

In Österreich erhielten zwar durch das Protestantengesetz (1861) die Evangelischen gleiche Rechte mit den Katholiken, allein der Ausführung desselben wurden durch

die streng katholische Partei viele Hindernisse in den Weg gelegt, und namentlich wurd auf dem Landtage in Tyrol (s. Bd. I. S. 76 u. 84) auf Antrag des Fürstbischofs Gasse von Brixen der Beschluß gefaßt die Öffentlichkeit der Religionsübung nur den Katholike zuzuerkennen, die Bildung nichtkatholischer Gemeinden zu untersagen und den Nichtkatho liken nur auf dem Wege der Dispensation den Erwerb von Grundbesitz zu gestatten. An diese Beschlüsse knüpfte sich eine sehr verbreitete, von dem Klerus veranlaßte und ge nährte Agitation gegen die Protestanten, welche in Adressen und Controverspredigten, in Prozessionen und Volksversammlungen, in Bedrohungen und Insultationen ihren Aus druck fand; die Gegenbefehle der Regierung, welche jenen Beschluß nicht genehmigte fanden keinen Gehorsam, vielmehr petitionirten die Bischöfe auf dem Reichstage i Wien in einer besondern Eingabe bei dem Kaiser, er möchte die eigenthümlichen Ver hältnisse Tyrols und die einstimmigen Wünsche des dortigen treuen Volkes berücksichtigen bei der Ausführung des Protestantengesetzes gegen die Katholische Kirche kein Unrech zulassen und namentlich bei den gemischten Ehen, wie bei der damit zusammenhängen den Frage über die Kindererziehung die Evangelischen nicht begünstigen. Das Ministe rium Schmerling trat indeß den Verletzungen des Protestantengesetzes, so weit dieselbe zu seiner Cognition kamen, entgegen, suchte die durch die Parität gebotenen Reforme durchzusetzen, sistirte (1862) die Übergabe des Kirchenvermögens zur ausschließliche Verwaltung an die Bischöfe und des Patronatsfonds an die Pfarreien und tadelt mehre Erzbischöfe und Bischöfe in sehr scharfen Ausdrücken, als sie eine öffentlich kirchliche Feier des Verfassungstages verweigerten. Indeß neigten sich auch manch weltliche Gemeindebehörden im Gegensatz zu der klerikalen Unduldsamkeit der kirchliche Toleranz zu, sie leisteten den Agitationen gegen den liberalen Gesetzentwurf übe Stellung und Rechte der verschiedenen Religionsgesellschaften entschiedenen Widerstand sprachen sich, wie namentlich der Bürgermeister Groß in Wels, für Aufklärung, Ge wissensfreiheit und Duldung aus und bewährten diese Grundsätze auch durch die Tha indem z. B. der Gemeinderath in Salzburg (1862) den Protestanten bis zur Voll endung ihres neuen Gotteshauses den Rathhaussaal zum gottesdienstlichen Gebrauc überließ. Auch auf dem Reichstag erhoben sich Stimmen für eine Revision des Con cordates von 1855 und der Abgeordnete Giskra hob nicht nur (1862) alle irgendwi bedenklichen Bestimmungen desselben in der freimüthigsten Weise hervor, sondern bezeich nete es auch als ein Reichsgesetz, welches durch die Gesetzgebung abgeändert und beseitig werden könne. Doch hatten die Verhandlungen, welche der Prälat Feßler über Abänderun gen des Concordats mit dem Römischen Stuhle führte, noch keine Aussicht auf einen gedeih lichen Erfolg. In Tyrol dauerten 1863 die Agitationen gegen das Protestantengesetz imm fort, in einem kirchlichen Volksblatt (Echo der Rhätischen Alpen) wurden die gröbst Schmähungen gegen die Evangelischen ausgesprochen, welche selbst die Staatsanwaltscha zum Einschreiten veranlaßten; in Meran wurden zwei der Curverwaltung geschenk Statuen den Bauern als lutherische Göttinnen bezeichnet und bald darauf von eine Klosterknechte mit einem Beile zertrümmert, bei dessen Gefangennehmung deshalb sog tumultuarische Bewegungen entstanden; beim Landtag in Tyrol wurden, hauptsächli auf Betrieb des Fürstbischofes von Brixen, wie des Fürstbischofs Riccabone von Tri und des Stellvertreters für den erzbischöflichen Sitz zu Salzburg, Mayer, wichtige A änderungen an dem Protestantengesetz zu Gunsten der Katholischen Kirche ganz in de selben Weise wie früher, nur eher noch schroffer und zugleich in feindseliger Richtu gegen den Bau der protestantischen Kirche in Meran beantragt. Auch dießmal nahm alle Volksschichten an diesem Antrag den lebhaftesten Antheil, und als derselbe na harten Kämpfen, bei denen die ultramontane Partei von Haßlwanter und die libera Partei von Pfretzschner besonders vertreten wurde, mit 34 gegen 18 Stimmen ang nommen ward, erhob sich ein allgemeiner Volksjubel, der sich durch Böllerschüsse u Bergfeuer kund that, aber auch durch Fenstereinwerfen am protestantischen Bethause Meran in roher Weise excedirte. Eine Antwort der Regierung darauf ist noch ni erfolgt. In glänzender Weise wurde das 300jährige Jubiläum des Trienter Co ciliums (21.—29. Juni 1863) gefeiert, ein Hirtenbrief des Erzbischofs von Trient l zu dieser Feier ein, sprach sich aber dabei in so schonungsloser Weise über den P

…nus aus, daß selbst die Zweite Kammer in Wien davon Notiz nahm und …ein Verweis des Staatsministers von Schmerling erfolgte. Die Festtage wur… durch die Gegenwart des päpstlichen Legaten und der höchsten kirchlichen Würden… Österreichs und Deutschlands verherrlicht, unter großem Gepränge zog der …che Legat ein, am Tage der großen Prozession hielt der Fürstbischof von Trient …festrede, außerdem ward täglich drei Mal gepredigt, eine Deputation von 100 …inden überreichte eine Adresse über die Glaubenseinheit und wurde feierlich von …Kirchenfürsten empfangen. Die gerade vor 1000 Jahren erfolgte Bekehrung …'s zum Christenthum gab ebenfalls Veranlassung zur Feier eines Jubiläums …Velehrad (4. Juli ff. 1863) und viele tausend Wallfahrer strömten während des …mers dahin. So ist in den letzten Jahren in Österreich das Concordat der Mittel… gewesen, um den sich die Mitglieder der Katholischen Kirche geschaart haben, wäh… sich die Regierung dadurch vielfach in ihren beabsichtigten Reformen behindert sah.

In Baiern gerieth der Bischof von Speier 1864 in einen Streit mit der Re…rung, als er eine mit dem Knabenconvict verbundene neue theologische Lehranstalt …richten wollte und dieselbe trotz der abschlägigen Antwort der Regierung, welche darin …Verfassungswidrigkeit erblickte, unter Berufung auf die Bestimmungen des Con…dats und auf erhaltene Befehle von Rom wirklich eröffnete. Das Cultusministerium …aber an seinem Verbot fest, und da der vom Bischof bei dem König eingelegte …keinen Erfolg hatte, so mußte die Anstalt wieder geschlossen werden.

In Preußen erhielt die Römisch-katholische Kirche in den letzten Jahren eine …tende Ausdehnung und die Zahl der neuen Kirchen und Pfarrsysteme ist beträcht…gewachsen, und zwar beinahe in allen Theilen des Reichs. In den östlichen Provinzen Westpreußen und Posen machten 1861 die revolutionären Bewegungen …dem benachbarten Polen einen tiefen Eindruck auf die Bevölkerung und erweckten … bei der niedern Geistlichkeit die lebhafteste Theilnahme, allein der Bischof von …, v. d. Marwitz, wies in einem Hirtenbriefe (1861) auf das Ungerechtfertigte hin, …Ceremonien und Prozessionen zu politischen Zwecken zu benutzen und zwischen den …nationalitäten den Samen des Hasses und Unfriedens zu streuen. Schwieriger war unstreitig die Lage in der Provinz Posen, wo die Agitationen für die benachbarten Polen mit großer Lebhaftigkeit betrieben wurden. Vom Erzbischof von Posen, von Przyluski, erging zwar auf ministerielle Anregung von Berlin (1862) ein Erlaß an die Geistlichen seines Sprengels, worin er denselben allen Ungehorsam gegen die bestehenden Gesetze verbot, zugleich aber auch Äußerungen über Achtung und Unter…stützung der Nationalitäten einfließen ließ, die von der jüngeren Geistlichkeit mit großer …de aufgenommen wurden. Die Sympathien derselben für die Polnische Nation …ten sich, und da der Erzbischof, der selbst die Gebete für den König und das königliche Haus nicht in die polnischen Gesang- und Gebetbücher aufnehmen wollte, gegen politischen Umtriebe der Geistlichen nicht mit Disciplinarstrafen einschritt, so kam … Menge Fälle zur Cognition der weltlichen Behörden, um mit Untersuchung und …fung gegen die Angeklagten zu verfahren. Mit der Unterdrückung des Polnischen Aufstandes legte sich die Aufregung in den östlichen Provinzen, jedoch verleugnete man … Sympathien für Polen in keiner Weise und selbst in einem Hirtenbrief, welchen der Erzbischof von Posen bei Gelegenheit seines 50jährigen Priesterjubiläums erließ, machten … dieselben sehr bemerkbar. In Schlesien bestand schon längst eine Differenz … dem Erzbischof und mehrern Universitätsprofessoren der katholischen Facul… in Breslau, die durch ihre Lehren Anstoß erregt hatten. Namentlich war dieß Baltzer geschehen, der gelehrt hatte, daß der menschliche Leib seinen formellen Lebens… in der vernünftigen Seele, aber seine reelle Lebenswurzel in der allgemeinen … habe, diese Lehre aber verwarf der Papst, als mit der von ihm gegebenen Er…rung in Widerspruch stehend (1860). Baltzer wurde hierauf suspendirt und ihm die …a docendi entzogen. Zwar wurde er 1864 vom königlichen Disciplinarhof freige… und er trat wieder in sein Lehramt ein, allein der Fürstbischof Förster gestattete … Studenten nicht seine Vorlesungen zu besuchen. Über die eigenthümliche, von dem …of Martin von Paderborn in einer Flugschrift ausgesprochene Ansicht, daß die in

seiner Diözese lebenden Protestanten auch unter seinem Hirtenamte ständen, s. obe S. 59. In der Rheinprovinz wurde 22. Juli ff. 1862 unter großer Theilnahm des Volkes das 700jährige Jubiläum zum Andenken an die Herbeischaffung der Re liquien der Heiligen drei Könige von Mailand nach Köln gefeiert, welche in den festliche Tagen in dem Dom daselbst nebst vielen andern Heiligthümern ausgestellt waren. De Tod des Erzbischofs Johann von Geißel in Köln (8. September 1864), der 1845 der erzbischöflichen Stuhl in schwererZeit bestiegen und das umfassende Amt mit große Sicherheit und Gewandtheit verwaltet hatte, erregte in allen katholischen Kreisen gro Theilnahme. In seinem zur Zeit der Fasten 1864 erlassenen Hirtenbrief hatte e hoch erfreut über die bis auf die Thürme bewirkte Vollendung des Kölner Dombaue nach 600jähriger Arbeit, „alle geistigen Bestrebungen, die neben der heiligen katholische Kirche hergehen, als den Bau eines neuen Babels“ bezeichnet, dabei Wissenschaft, Auf klärung, Bildung, Selbständigkeit, Selbstbestimmung und Fortschritt als dessen angeb liche Pfeiler mehr in burlesker Weise dargestellt und dabei einen Blick auf die Ver hältnisse Italiens geworfen, wo dießmal wenigstens der Staat, die Stadt und de Thurm Babel zu gelingen scheine.

In den königlich und herzoglich-sächsischen Ländern kam in den letzte Jahren nichts besonders Beachtenswerthes vor. Die Regierung des Großherzogthum Weimar hatte seit längerer Zeit eine Differenz mit dem Bischof von Fulda, welcher de Geistlichen, die neu ernannt waren, die Leistung des von dem Gouvernement geforderte Verpflichtungseides als Staatsdiener untersagte, worauf die Regierung den Renitente das Einkommen entzog. Nach langen Verhandlungen, bei denen die zeitherige katho lische Geistlichkeit die Erklärung abgab, daß sie jenen Eid nur mit dem geheimen Vor behalt, wie dadurch ihre Pflicht des Gehorsams gegen alle Verordnungen des katholische Kirchenregiments nicht berührt werde, geleistet habe, gestattete 1863 der Bischof den neue Geistlichen den Staatsdienereid ohne Vorbehalt zu schwören. In Württemberg i nach Beilegung der Streitigkeiten über die am 8. April 1857 mit dem Päpstlichen Stuh geschlossene Convention (s. Bd. I. S. 174) nichts Bemerkenswerthes vorgekommen Durch die Versagung der Ministerialerlaubniß zu Errichtung eines Klosters und durc die Vorlegung eines neuen Schulgesetzes wurden mannigfache Besorgnisse unter den Katholiken laut.

Bei Weitem bewegter war die kirchliche Strömung in dem benachbarten Großher- zogthum Baden. Nachdem die von der großherzoglichen Regierung mit dem Papst abgeschlossene Convention vom 28. Juni 1859, in Folge der Ablehnung durch di Ständeversammlung, durch ein Manifest des Großherzogs vom 7. April 1860 beseitig worden war, brachte die Regierung nach langen und schwierigen Verhandlungen mi dem Erzbischof Vicari von Freiburg 1861 Vereinbarungen über die Besetzung de Pfründen und über die Verwaltung des Kirchenvermögens zu Stande, welche in zw landesherrlichen Verordnungen vom 20. November 1861 publicirt wurden. Hierna war die Besetzung der Stellen so geordnet worden, daß der Landesherr bei 304 der selben, der Erzbischof bei 163 und der Großherzog unter erzbischöflicher Mitwirkun bei 132 zu präsentiren hatten, und es konnte nun zur Einsetzung der Geistlichen a solchen Pfarreien und Pfründen geschritten werden, die in großer Zahl (man sagt gege 100) seit Jahren erledigt und bei denen manche kirchliche Unordnungen nicht ausge blieben waren. In Betreff der Verwaltung des Kirchenvermögens wurde bestimm daß Einkünfte des erzbischöflichen Tisches, der Domcapitel, der Seminare, der Metro politenkirche und einige andere Fonds dem Erzbischof und die der Landcapitel de eigenen Disposition derselben unter Aufsicht der Bischöfe übergeben würden. Da Kirchenvermögen wies man einer Stiftungscommission, kirchliche Bezirksstiftungen ge mischten Commissionen, den Intercalarfonds und die übrigen allgemeinen kirchliche Dotationen dem katholischen Oberstiftungsrath zu, dessen Mitglieder zur Hälfte vo dem Erzbischof und zur Hälfte von der Regierung gewählt werden sollten. Di Geschäfte des katholischen Oberkirchenrathes wurden nach dessen Auflösung der Ministerium des Innern, dem Oberstiftungsrath und dem Oberschulrath übertrage Kaum war aber durch alle diese Maßnahmen der kirchliche Friede einigermaßen wieder

hergestellt worden, so gab die Frage über die Schulreform Veranlassung zu einer neuen und nachhaltigen Bewegung, welche die kirchlichen Kreise wesentlich berührte. Bereits 1863 hatte der Oberschulrathsdirector 41 Thesen veröffentlicht und darin die Schulreform als eine nothwendige Folge der 1860 eingetretenen kirchlichen Veränderungen bezeichnet. Sogleich bei ihrem Erscheinen entstand eine große Aufregung, über 200 katholische Geistliche traten 1863 auf einer Versammlung zu Appenweier zusammen und beschlossen 10 Gegenthesen, in welchen das ausschließliche Recht des Staates auf die Schulen geleugnet, deren confessioneller Standpunkt entschieden betont, das Recht auf die Verwaltung des Schulvermögens durch die katholische Kirchenbehörde gewahrt, der ständige Vorsitz für den Pfarrer des Orts in der Ortsschulbehörde und für den Geistlichen aus dem Bezirk in der mittlern Schulbehörde beansprucht und die Erweiterung der bisherigen Lehrgegenstände bestritten ward. Bei Nichtgewährung dieser Forderungen verlangte man Freiheit des Unterrichts und der Disposition über die Fonds. Die Aufregung stieg, als die Regierung 1864 dem Landtag einen Gesetzentwurf über die Aufsichtsbehörden der Volksschulen vorlegte. Auf Kanzeln wie in öffentlichen Blättern wurde Widerspruch dagegen erhoben, und selbst der Erzbischof berief Abgeordnete aus allen Dekanaten nach Freiburg, um sich über ein gemeinschaftliches Verfahren gegenüber der Regierung zu einigen. Der Landtag aber nahm das Gesetz an, welches für die Parochie einen Ortsschulrath, aus dem Pfarrer, Schullehrer, Bürgermeister und mehrern gewählten Mitgliedern bestehend, und außerdem zur Beaufsichtigung mehrer Schulen Kreisschulräthe anordnet, die Überwachung des Religionsunterrichtes aber jeder Kirche überläßt. Dagegen erklärte sich zunächst der Erzbischof in sehr heftiger Weise in einem Hirtenbriefe, der von allen Kanzeln verlesen und durch das erzbischöfliche Ordinariat dem Ministerium übermittelt ward. Auf dessen entschiedene Antwort folgte eine ebenso entschiedene Erwiderung des Ordinariats, und da gleichzeitig der Erzbischof jede Betheiligung an der Organisation der Ortsschulräthe verbot und durch andere Maßregeln einen energischen Widerstand gegen das Gesetz an den Tag legte, so entstand eine äußerst lebhafte Bewegung, bei der zwar allmählig an den meisten Orten durch die Festigkeit der Regierung die Einsetzung des Ortsschulrathes durchgesetzt, die Aufregung aber keineswegs gestillt wurde. Ein päpstliches Breve belobte das Verfahren des Erzbischofs, welches er bei dieser der christlichen Erziehung Verderben bringenden und die ehrwürdigen Rechte der Kirche zerstörenden Angelegenheit gezeigt habe.

Im Großherzogthum Hessen bildete die provisorische Convention, welche 1854 zwischen der Regierung und dem Bischof von Mainz geschlossen worden war, in den letzten Jahren hauptsächlich den Mittelpunkt, um den sich die Interessen der Katholischen Kirche gruppirten; von der einen Seite mißbilligte man sie wegen der Macht, die dadurch dem katholischen Kirchenregiment gegeben ward, von der andern Seite hielt man gerade deßhalb um so fester daran, von beiden Seiten wurden für ihre Zwecke 1861 Petitionen bei der Staatsregierung eingereicht und von beiden Seiten Flugschriften veröffentlicht, in denen für und gegen die Convention gesprochen ward. Über diese Zustände führte der Bischof von Mainz, von Ketteler, in seinem Hirtenbriefe 1862 schwere Klage und berührte darin auch die Beschuldigung der Intoleranz und Lieblosigkeit, die ein katholischer Pfarrer Kamp in Hessen in einer gegen Bischof Ketteler gerichteten, bei dem erzbischöflichen Stuhle in Freiburg eingereichten und durch den Druck veröffentlichten Klagschrift ausgesprochen und durch viele einzelne Beispiele aus dem Verkehr des Bischofs mit seinen Geistlichen und aus seinem oft sehr lieblosen Verfahren gegen dieselben nachzuweisen gesucht hatte. Der von der Regierung den Kammern 1861 vorgelegte Gesetzentwurf über die rechtliche Stellung der Kirchen und kirchlichen Vereine gab beiden Richtungen, der liberalen wie der conservativen, Veranlassung zu manchem Tadel, die Änderungen oder Zusätze, welche vom liberalen Standpunkte von der Zweiten Kammer beantragt wurden, bezogen sich auf die Unterordnung der Kirche unter den Staat, sofern deren Gesetze mit der Staatshoheit in Widerspruch stehen, auf das Unterrichtswesen und besonders darauf, daß fernerhin religiöse Orden und andere ähnliche Genossenschaften im Großherzogthum nicht zugelassen werden sollen und daß die ohne ständische Zustimmung geschlossene Convention von 1854 rechtsungültig

Digitized by Google

und die fernere Anwendung derselben als ein Verfassungsbruch anzusehen ist. Die Abänderungen berührten allerdings sehr wesentlich die katholischen Interessen und riefe eine sehr lebhafte Bewegung im Lande hervor, fanden aber in der Ersten Kamme keinen Beifall, indem hier der Gesetzentwurf ganz nach der Vorlage der Regierung un ohne Berücksichtigung jener beantragten Abänderungen angenommen ward. Die Zweit Kammer beharrte indeß 1864 auf ihren frühern Beschlüssen, so daß das Gesetz nich zu Stande kam und die Convention vor der Hand in Geltung blieb. Vielfache Be schwerden wurden in einer Broschüre: Schwester Adolphe, über das Wirken der Barm herzigen Schwestern in Mainz erhoben, aber bei der gerichtlichen Untersuchung zum gro ßen Theil nicht für begründet erkannt. In dem benachbarten Nassau überließ di Regierung das Kloster Marienstadt an den Bischof von Limburg, die Kammer abe erklärte diesen Act für ungültig.

In den außereuropäischen Erdtheilen hat die Römisch-Katholische Kirch in den letzten Jahren fast überall sehr bedeutende Fortschritte gemacht und sich zu be festigen gewußt. Am bemerkbarsten trat dieß in Nordamerika hervor, wo sich mi der Zahl der katholischen Christen, welche durch Einwanderung wie durch Bekehrung ge wachsen ist, auch die Zahl der Kirchen, Capellen, Klöster, Seminarien, Collegien u. s. w wesentlich vermehrte. In Mexico hat wie von jeher, so auch in den letzten Jahren die klerikale Partei einen großen Einfluß auf die politischen Verhältnisse des Lande gehabt. Der Präsident Juarez, der mit jener Partei in mehrfache Conflicte kam, hatt das Kirchengut 1859 für Nationaleigenthum erklärt, die volle Religionsfreiheit gan im Gegensatz zu den zeitherigen Institutionen 1861 proclamirt, den Erzbischof mi einer großen Anzahl von Bischöfen aus dem Lande verbannt und selbst die Aufhebung der Nonnenklöster und den Verkauf von 86 Kirchen angeordnet. Durch die Interventio des Kaisers Napoleon 1862 und den Einzug seiner Truppen in die mexicanische Haupt stadt 1863 ward wenigstens die Ordnung einigermaßen wieder hergestellt, neben den (seit 1547 bestehenden) Erzbisthum Mexico, 1863 noch das zu Michoacan und zu Guadalajara errichtet und die Bischöfe, deren es in Mexico 15 giebt, kehrten in ihre Sprengel zurück. Nach Einsetzung des Kaisers Maximilian 1864 kam auch wieder ein päpstlicher Nuntius, Franc. Meglia, in das Land, und man gab sich der Hoffnung hin, daß die kirchlichen Verhältnisse geordnet werden und tolerante Bestimmungen gegen Nichtkatholiken Platz greifen würden, obschon nach verschiedenen Berichten bei dem Mangel an Bildung unter dem Klerus und bei der Unwissenheit des Volkes die Aussicht auf eine Verbesserung der kirchlichen Zustände noch in weiter Ferne zu liegen scheint. In Südamerika herrscht in einigen Staaten Religionsfreiheit, in andern besteht blos die Römisch-katholische Kirche zu Recht. Nach einer vom Prediger Woysc veröffentlichen Schrift: Mittheilungen über das sociale und kirchliche Leben in der Republik Uruguay (1864), die zugleich einen Blick auf die übrigen Südamerikanischen Staaten wirft, bildete sich seit Losreißung der Colonien vom Mutterlande in der Meinung der leitenden Staatsmänner und in den Schichten der Bevölkerung eine Abneigung gegen die Geistlichen, welche sich zur königlichen Partei hielten, man hielt der Kirche gegenüber streng auf die Souveränetät des Staates und bemühte sich die kirchliche Autorität zu beschränken und die Güter der Kirche für Staats- oder persönliche Zwecke einzuziehen. Diese Richtung wurde auch in den letzten Jahren bemerkbar In Santiago de Chile, der Hauptstadt von Chile, brach am 8. December 1863 in der alten Jesuitenkirche eine Feuersbrunst aus, die das prachtvolle Gebäude vernichtet und bei der über 1800 Personen das Leben verloren. Das Gotteshaus sollte nich wieder aufgebaut werden.

III. Die Griechisch-katholische Kirche.

Über die Griechische Kirche gibt eine kanonistisch statistische Schrift von Silbernagel (Verfassung und gegenwärtiger Bestand sämmtlicher Kirchen des Orients, 1864 durch Zusammenstellung der in Reisebeschreibungen und in geographischen und historischen Werken niedergelegten Nachrichten und unter Benutzung der kanonischen Quellen um

ende Aufschlüsse, und zwar behandelt sie nicht blos die Kirchen, deren Ursprung auf e alte Morgenländische Kirche zurückzeigt, wie die Russische, Serbische und Moldau- lachische, sondern auch die unirten orientalischen Kirchen, bei denen sich das Band it Constantinopel und andern Patriarchaten gelöst, dagegen eine Union mit der Rö- sch-katholischen Kirche vollzogen hat. Die Griechische Kirche in den Türkischen Staaten hat Patriarchate in Constantinopel, Alexandrien, Antiochien und Jerusalem, unter denen jedoch der Patriarch von Constantinopel neben der Heiligen Synode und m Großlogotheten, als ihrem angesehensten Mitgliede, eine hervorragende Stellung nimmt, während in den übrigen der Rang wie die Einkünfte geringer sind. Unter m Patriarchen von Constantinopel stehen gegenwärtig 49 Metropoliten und Erz- schöfe und 43 Bischöfe in der Europäischen Türkei, eine weit geringere Anzahl aber der Asiatischen Türkei. In dem Patriarchat von Alexandrien residiren die Bischöfe t in ihren Diözesen, sondern bilden den Hofstaat des Patriarchen. Unter den östern sind die 20 des Berges Athos mit 290 Klausen und 11 Eremitendörfern die ichtigsten. In der Asiatischen Türkei gibt es 32 Klöster, darunter 6 am Libanon d Antilibanon und 13 in Jerusalem. Die Klöster auf den Inseln sind theils dürftig setzt, theils ganz leer. Die Griechisch-katholischen Glaubensgenossen im Königreich Grie- chenland und auf den Jonischen Inseln suchten bei dem Anschluß an Griechenland 863) die Verbindung mit dem Patriarchen von Constantinopel festzuhalten, um die e Wahl ihrer Bischöfe zu behaupten, die in Griechenland vom König ernannt werden, in die Nationalversammlung von 1864 löste unter Zustimmung der Jonischen Ab- ordneten die Verbindung mit Constantinopel auf, und es steht nun die gesammte rche unter einer permanenten Heiligen Synode, deren Mitglieder, drei Bischöfe und ei Presbyter, vom König ernannt werden. Statt der 60 Bischöfe, die sonst in iechenland fungirten, gab es in neuerer Zeit bis 1864 nur 10 Erzbischöfe und 10 Bischöfe, einschließlich der Metropoliten von Athen, und es ist auch die Zahl der Klöster auf 11 Mönchs- und 4 Nonnenklöster abgemindert worden. Die neue Verfassung von 1864 bezeichnet die Religion der Orientalischen orthodoxen Kirche als die herrschende, gewährt aber jeder andern bekannten Religion und deren Bekennern freie Ausübung ihres Gottesdienstes unter dem Schutze der Gesetze. Jedoch verbietet sie das Proselyten- machen und jede der herrschenden Religion nachtheilige Einmischung. Die Griechisch- russische orthodoxe Kirche zählt nach einer statistischen Mittheilung des Ministeriums des Innern gegen 55 Millionen Anhänger und hat in ihrem Organismus keine wesent- liche Veränderung erfahren. Die Esthen und Letten, die vor mehrern Jahren zum Übertritt in dieselbe veranlaßt wurden, sind sehr geneigt zum Protestantismus zurück- zukehren und haben in den letzten Jahren zum Theil die griechischen Kirchen nicht mehr besucht, in mehrern Kirchspielen aber die Kindertaufe ohne Zuziehung der Geistlichen vollzogen. Da ihnen die Russische Gesetzgebung jedoch die Rückkehr zur Protestantischen Kirche nicht gestattete, so ward ein kaiserlicher Commissar mit der Bitte angegangen das Verbot zu beseitigen. Die Synode faßte 1864 den wichtigen Beschluß die Ab- haltung der Messe und die Spendung der Sacramente in den Ostseeprovinzen hinfort in Deutscher Sprache stattfinden zu lassen, vielleicht in der Hoffnung, die Römischen Katholiken, welche ihre lateinischen Gottesdienste nicht gern besuchen, zum Übertritt in die Griechische Kirche geneigt zu machen. Die Emancipation der Leibeigenen wird, wie man glaubt, auch auf das kirchliche Leben zurückwirken. Der Kaiser Alexander II. hat viele Schritte gethan, um die äußere Stellung der Geistlichkeit im ganzen Reiche zu verbessern, und zugleich werden von ihm, wie von den Bauern und deren Freunden Vor- kehrungen getroffen, um das sehr darniederliegende Schulwesen zu heben und zu fördern. Zugleich wurden von der Regierung (1864) Maßregeln zum Wiederaufbau und zur Verbesserung verfallener Gotteshäuser in den westlichen polnischen Provinzen getroffen und von derselben, da die meist katholischen Gutsbesitzer ihre Beiträge ver- weigerten, namhafte Summen darauf verwendet. Nach Aufhebung der Leibeigenschaft nahm die öffentliche Meinung lebhaften Antheil an der Sache und viele Kirchengebäude wurden bereits restaurirt. In den Donaufürstenthümern, wo die Kirche vom Patriarchen von Constantinopel abhängig und Eigenthümerin eines großen Grundbesitzes

Digitized by Google

ist, dessen Ertrag zum größten Theil den fremden Klöstern auf den Bergen Athos u. Sinai und beim Heiligen Grabe in Jerusalem zufließt, wurde von der Kammer ein v. Fürsten Alexander Johann vorgelegtes Säcularisationsgesetz für alle Klostergüter vo und es wurde dessen Annahme in Bucharest mit dem größten Beifall begrüßt. All die Pforte, als Schutzmacht der Fürstenthümer, unterbreitete diese Klosterfrage einer Co ferenz der Großmächte, die sich gegen die Aufhebung der Klöster aussprach, weil Theil ihrer Einkünfte für Wohlthätigkeitszwecke für die Christen in der Türkei und z Erhaltung der Heiligen Orte in Palästina verwendet würde, und es erhoben auch 18 auf einer in Constantinopel versammelten Synode mehre Bischöfe gegen dieses V fahren Protest. Auf einer vom Patriarch von Konstantinopel gehaltenen Syn (1864) besprach man die Gefahren, die der orthodoxen Kirche drohen, und besond auch den befürchteten Uebertritt des Fürsten Cusa zum Katholicismus und richtete 21. Februar ein scharfes Monitorium an ihn. Unter den benachbarten Bulgar war auch in den letzten Jahren die seit längerer Zeit bestehende slawisch-katholische B wegung sehr lebhaft und wurde von Rom aus mit großem Eifer gepflegt, während türkische Regierung dieser Richtung ebenso entschieden entgegentrat, als die übrigen schöfe der Griechischen Kirche, die mit unerbittlicher Strenge gegen die renitenten Prie einschritten. Jedenfalls hatten an diesen kirchlichen Erscheinungen die mit politi Rücksichten zusammenhängenden Einflüsse Rußlands und Frankreichs einen wesentlich Antheil. Über die Griechische Kirche in Serbien, die unter dem Erzbischof v Belgrad und drei Bischöfen steht, welche durch freie, jedoch vom Fürsten zu bestätigen Wahl diese Stellen wieder besetzen, und deren Weltgeistliche, 656 an der Zahl, eine ge geachtete und einflußreiche Klasse bilden, gibt die 1864 erschienene Schrift des En länders W. Denton, frei bearbeitet von Cölln, interessante Mittheilungen.

Trotz der schroffen Stellung, welche die Römische und Morgenländische Kir einander gegenüber einnahmen, war man doch auf eine Wiedervereinigung derselb bedacht, und es erschienen in den letzten Jahren katholischer Seits zwei Schriften v Pichler in München: Die orientalische Kirchenfrage nach ihrem gegenwärtigen Stan (1862) und: Geschichte der kirchlichen Trennung zwischen dem Orient und Occide von den ersten Anfängen bis zur jüngsten Gegenwart (1864 f.). Die letztgenann Schrift geht an der Hand der Geschichte den Uranfängen des großen Schisma's un dessen weiterer Entwicklung und Gestaltung nach und der Verfasser kommt hierbei zu de Resultate, daß an dem Entstehen und dem Fortbestande der Spaltung beide Theile, Römische wie die Orientalische Kirche, eine im Wesentlichen gleich große Schuld trag aber er weist auch nach, wie von beiden Seiten gewichtige Stimmen für eine Wied vereinigung sich aussprechen, wie das päpstliche Primat ein Haupthinderniß für e Wiedervereinigung ist, indem die Römischen Vertreter die Unterwerfung unter Supremacie des Papstes und die Griechen mehr ein conföderatives Nebeneianderstel der einzelnen Confessionen im Auge haben, wie jedoch jene Hindernisse einer Uni überwunden werden können. Für die Union ist besonders der gelehrte Grie Pitzios Bey (Die Orientalische Kirche, deutsch von Schiel, Wien 1857) sehr thätig wesen, obschon er in seinen neuern Schriften der Römischen Kirche sehr abgeneigt und den päpstlichen Anspruch auf Unfehlbarkeit als den Hauptgrund bezeichnet, weßh keine Union stattfinden könne.

IV. Sekten.

Die verschiedenen Sekten in den Christlichen Kirchen haben sich während der letz Jahre erhalten und mehre derselben einen nicht unbedeutenden Aufschwung genomm während andere weniger durch die Staatsgesetzgebungen, wie sie von ihrem Standpu aus behaupteten, als durch ihren fast ganz religionslosen Charakter oder durch ihre Übertreibung zugeneigte, den socialen und politischen Zuständen widerstrebende Haltu oder durch Uneinigkeit in ihrem eigenen Kreise keine Fortschritte machten.

Wieviel die Waldenser bei der veränderten politischen Lage Italiens für Evangelisation dieses Landes gethan, und wie sie in wenigen Jahren an allen wichtig

…mlen der Apenninischen Halbinsel Stationen errichtet haben, ist bereits oben S. 29 …ähnt worden. Aber auch der bedeutende Einfluß, den sie an diesen Stations…rten auf das Schulwesen zu gewinnen wußten, die große Zahl von Schülern in …n Elementar- und in den Sonntagsschulen, welche unter ihrer Leitung standen, und …ßigung und Besonnenheit, mit welcher sie bei dieser Arbeit zu Werke gingen, wie …e ehrenwerthe Haltung überhaupt weist ihnen bei den religiösen Umgestaltungen Ita…ns eine hervorragende Stelle an. Vgl. über sie bes. die Schrift von Leop. Witte, Das Evangelium in Italien, Gotha 1861.

Unter den **Baptisten** bildete auch in den letzten Jahren die alle drei Jahre wie…kehrende Bundesconferenz in Hamburg, zu welcher die nordwestlichen, die preußischen, …mittel- und süddeutschen und die dänischen Gemeindeverbände gehörten und welche …r fleißig beschickt wurden, hauptsächlich für die deutschen Baptisten einen wich…gen Mittelpunkt. Zwar waren die einzelnen Gemeinden an das, was hier be…rochen und berathen wurde, in keiner Weise gebunden, allein das Bild, welches da…rch über die Anschauungen in den verschiedenen baptistischen Verbindungen gewonnen …rde, gewährte nicht blos ein großes Interesse, sondern äußerte auch auf die Einigung …r gemeinschaftliche Angelegenheiten einen äußerst wohlthätigen Einfluß. Bei der …rsammlung in Hamburg 1863 waren über 100 Deputirte von Gemeinden in Deutschland, Dänemark, der Schweiz, Frankreich, Polen, Schweden und England …genwärtig. Die Mittheilungen aus den verschiedenen Gegenden wiesen nach, daß in …n letzten drei Jahren über 4600 Seelen für die Baptisten gewonnen und 327 …tationsorte mit regelmäßigem Gottesdienst gegründet worden waren, und die Be…rechungen über die sogenannten Erweckungen zeigten auf der einen Seite, welch' …hen Werth man auf dieselben legte, auf der andern Seite ward aber auch die …chwierigkeit dabei in der rechten besonnenen Weise zu verfahren nicht verschwiegen …nd mehr der stetigen Entwicklung und Verbreitung der Baptistischen Sache, als der …rderung durch außerordentliche Mittel auf dem Wege des Methodismus das Wort …redet. Die Gründung von Sonntagsschulen, die unter den deutschen Baptisten nach …m englischen Institute versucht worden war, wurde als ein Mittel christliches …ben zu wecken und zu fördern bezeichnet und auch für andere Orte empfohlen. Auch gedachte man der gedrückten Brüder in Rußland, Polen und Sachsen und nahm die Wohlthätigkeit für religiöse Zwecke in Anspruch. Die Versammlung hatte unter dem Vorsitz des Predigers Oncken in Hamburg, der für die Begründung der Baptistischen Gemeinden in Deutschland ebenso eifrig wie erfolgreich arbeitet, einen durchaus …ichtigen Verlauf.

Die **separirten Altlutheraner** in Preußen wurden in den letzten Jahren …n der Regierung in keiner Weise gedrückt oder beschränkt. Dagegen bewegte schon …it längerer Zeit innerhalb der Gemeinde ein Streit die Gemüther, welcher in den …ten Jahren nicht nur nicht beigelegt, sondern mit noch größerer Erbitterung als …üher geführt ward und die Kluft zwischen den streitenden Parteien immer mehr er…iterte. Der Grund dieses Streites lag in der verschiedenen Anschauung von der …itung des Kirchenwesens. Nach der einen Ansicht, welche besonders von Huschke in Breslau, dem Präsidenten des Oberkirchencollegiums für die separirten Altlutheraner, …sgehalten ward, sollte der Schwerpunkt des ganzen Kirchenregiments in dem Ober…rchencollegium liegen, welches die Beschlüsse der Generalsynode ausführt und derselben …s der Vertreterin der gesammten Kirche verantwortlich ist; nach der andern Auffassung, …lche in dem Pfarrer Diedrich ihre Vertretung fand, war das geistliche Amt innerhalb …iner Sphäre, aber nach der im Neuen Testamente ihm beigelegten Machtvollkommen…heit, der Träger der kirchenregimentlichen Leitung. Diese Meinungsverschiedenheit, die …on längere Zeit bei den synodalen Verhandlungen, wie bei andrer Veranlassung sich …merklich gemacht hatte, kam 1860 auf der Generalsynode zur Besprechung und die Stimmenmehrheit entschied sich für die Anschauung des Oberkirchencollegiums. War …on auf dieser Versammlung die Heftigkeit bei den Debatten und die dadurch hervor…rufene Erbitterung zwischen den Vertretern der beiden Richtungen so groß, daß man …ch nicht zu einer gemeinschaftlichen Abendmahlsfeier vereinigen wollte, so wurde sie

durch die Angriffe der Minorität gegen die Beschlüsse der Synode immer größer, meh Geistliche sagten sich vom Oberkirchencollegium los und die Versuche des letzteren d Streit durch einige Abgeordnete aus seiner Mitte beizulegen scheiterten, indem dieselb in der Gemeinde des renitenten Pfarrers Diedrich aus dem Gotteshause hinausgewies wurden. Es folgte nun eine in der gehässigsten Weise geführte literärische Fehd welche nicht nur nicht versöhnen konnte, sondern immer mehr trennen mußte. D Oberkirchencollegium schritt energisch ein und suspendirte Diedrich und einige ande Geistliche von ihren Ämtern, allein ein Theil der Gemeinden stand auf der Seite ihr Pfarrer und trennte sich mit denselben von dem Breslauer Kirchenregiment (1861 worauf das preußische Gouvernement 1862 erklärte, daß diese Separirten nicht d durch die Generalconcession von 1845 gewährten Rechte genießen könnten, und d demgemäß diese Gemeinden ihrer Corporationsrechte, ihre Geistlichen aber der Befugn kirchliche Handlungen mit bürgerlicher Wirkung vorzunehmen verlustig würden. Glei wohl vermehrten sich die Separationen, die Ausgetretenen bildeten unter einander ein Synodalverband und fingen an da, wo der nicht ausscheidende Theil im Besitz d Kirche blieb, ein neues Gotteshaus zu bauen, während der Oberkirchenrath an sein Anschauungen unerschütterlich festhielt und darin durch die Generalsynode 1864 bestä wurde. Hier stand die Streitfrage auf der Tagesordnung, ob das Kirchenregime nach der Ansicht von Huschke neben dem Predigtamt von Gott in der Heiligen Schri oder ob dasselbe, wie von der Gegenpartei behauptet ward, von Menschen aus Gründ der Zweckmäßigkeit angeordnet worden sey. Die Generalsynode entschied sich für Husch wollte aber die Lehrfrage innerhalb der Lutherischen Kirche nicht als geschlossen ansehe Eine von Huschke über die Streitfrage verabfaßte Schrift suchte wissenschaftlich zu b gründen, daß das Regiment neben dem Predigtamte in der Schrift angeordnet und de Predigtamte coordinirt sei, wenngleich es in seinen Functionen demselben nachstehe.

Ein ähnliches Bild der Uneinigkeit und Zerrissenheit zeigte sich unter den Frei oder (wie sie sich selbst nennen) Freireligiösen Gemeinden. Ein Theil der Fü rer, wie Rupp und Eduard Baltzer, standen dem positiven Christenthum näher, inde sie die welterlösende Macht des Evangeliums erkannten und mit hoher Achtung vo der Person Jesu sprachen; ein anderer Theil derselben aber, wie Uhlig, Sachse, Hoff richter und Andere, hatten sich immer weiter vom Christenthume entfernt und bezeichnete dasselbe als einen überwundenen Standpunkt, an dessen Stelle die Philosophie, die Er forschung und Anwendung der Gesetze des menschlichen Geistes, wie der Welt überhaup getreten wäre. Den Begriff und das Wesen der Religion bestimmte Baltzer dahi daß sie unser durch die Erkenntniß fortschreitendes Gewissensleben sei, nach Sachse i sie der Trieb nach Wahrheit und Freiheit, nach Einigung und nach Harmonie, na Schrader ist das Handeln aus dem tiefsten Innern ein Handeln aus Gott. So e schienen die religiösen Anschauungen der Freien Gemeinden als ein Conglomerat v altrationalistischen, pantheistischen, radicalen und materiellen Vorstellungen, für die keinen realen Einigungspunkt gab, und selbst die vorher den Führern jener Richtu nicht abgeneigten liberalen Theologen der Protestantischen Kirchenzeitung urtheilt z. B. über Uhlig, daß derselbe immer mehr in ein Stadium materieller Vorstellung versinke und daß seine Religion das Gegentheil von Gottesfurcht und Sittlichkeit Auch im Cultus und bei den religiösen Versammlungen der Freien Gemeinden herrsc große Verschiedenheit. Bei Gelegenheit der Bundesversammlung in Gotha 1862 wa mitgetheilt, daß man in Mannheim die weitere Feier des heiligen Abendmahls in bisherigen Form eingestellt und daß man in der Uhlig'schen Gemeinde in Magdebu die zeither am Confirmationstage übliche Abendmahlsfeier, um die Confirmanden keiner Weise dazu zu nöthigen, beseitigt habe, daß aber auch die Communion am Cha freitag bald in Wegfall kommen werde. Auch entkleidete man dort die großen chri lichen Feste ihres specifisch christlichen Charakters und feierte sie als Natur- od Menschheitsfeste. In diesen Erscheinungen lag eines Theils der Grund, daß Freien Gemeinden keinen wesentlichen Zuwachs erhielten, andern Theils aber er standen auch daraus innerhalb der Gemeinden manche Differenzen. In Mannhe führte der oben erwähnte Beschluß über die Abendmahlsfeier zu einer Spaltung,

sich eine Anzahl von Mitgliedern als Deutsch-katholische Gemeinde constituirte, und anderwärts wurde der Friede gestört. Die Jahresversammlungen der Freien Gemeinden brachten verschiedene Gegenstände auf die Tagesordnung. Auf der Versammlung des Ostdeutschen Verbandes in Danzig 1860 besprach man sich über eine Petition an die Zweite preußische Kammer, besonders auch wegen Abschaffung des Eides der Dissidenten, und über Errichtung eines Lehrstuhls für religiöse Reform. Fast gleichzeitig waren die Norddeutschen Gemeinden in Halle und die Südwestdeutschen in ... versammelt, von denen die erstern über die Frage, was in der freien Religion Gott sei, zu keiner Einigung kommen konnten. Die Versammlung der Norddeutschen Gemeinden in Halle 1864 verhandelte über den Vorzug der Vernunftreligion vor der Offenbarungsreligion, wobei man den festern Grund der erstern rühmte, über ... Auffassung, über die Herausgabe eines Lesebuchs u. s. w. Gleichwohl hatten diese Versammlungen keine bedeutende Wirkung, weil die Gemeinden ihre Selbständigkeit möglichst zu wahren suchten und deßhalb jene Beschlüsse in ihren engern Kreisen nicht immer zur Ausführung brachten. Wegen ihrer rechtlichen Stellung richteten die Freien Gemeinden in Preußen 1862 durch ihren Gesammtvorstand eine Eingabe an das königliche Cultusministerium, worin sie den Wunsch nach einer verfassungsmäßigen Rechtsstellung für die Freien Gemeinden und nach Erlangung der Corporationsrechte ... und statt der Eidesleistung ein bürgerliches Gelöbniß sich erbaten. Nach dem Bescheid des Ministeriums von 1863 war dasselbe nicht abgeneigt nach dem 12. Artikel der Verfassung ihre rechtlichen Verhältnisse zu ordnen und zu dem Behufe die ... Instructionen zu entwerfen, jedoch nicht in dem Umfange und in der Weise, wie von den Petenten gewünscht und gehofft wurde.

Der Zustand der Deutschkatholiken war in vieler Beziehung dem der Freien Gemeinden ähnlich. Auch hier gab es eine Richtung, welche die Verbindung mit dem Christenthum nicht lösen mochte, während Andere, namentlich Ronge und seine Anhänger, von demselben sich lossagten und sich nur an die Gesetze der Natur gebunden wissen wollten. Auch hier gab es Streitigkeiten innerhalb der Gemeinden. Die deutschkatholische Gemeinde in Breslau konnte sich nicht mehr mit den Predigten des Predigers Hofferichter, der 19 Jahre sein Amt bei ihr verwaltet hatte, befreunden und verlangte in verletzenden Ausdrücken (1864) eine Änderung in seinen Vorträgen von ihm. In Leipzig verhöhnte der Prediger Beyer (1860) auf der Kanzel die Lehre von der Dreieinigkeit in so frivoler Weise, daß die Staatsanwaltschaft einschritt, das Ministerium die Amtsentsetzung Beyers verfügte und zugleich die Benutzung eines ... Gotteshauses für den Deutsch-katholischen Gottesdienst untersagte, während die Gemeinde auf Roßmäßler's Betrieb Beyers Vertheidigung versuchte, der Landesvorstand der sächsischen Gemeinden aber sich gegen diese Predigtweise aussprach. In Folge dieser Ereignisse wurde in der Ersten sächsischen Kammer (1861) die Regierung ... zu erörtern, ob die Deutsch-katholischen Gemeinden Sachsens noch auf dem Boden des Glaubensbekenntnisses von 1848 ständen. Mittlerweile kehrte auch Ronge aus England nach Deutschland zurück, hielt hier an mehrern Orten Vorträge und veranlaßte die Gründung von Religiösen Reformvereinen, um durch dieselben die längst gehegte Idee einer Deutschen Nationalkirche zu verwirklichen. Nachdem dieselben in mehrern größern Städten Deutschlands Anklang gefunden und durch den Zutritt von Freireligiösen, Deutschkatholiken, frei denkenden Römischen Katholiken und ... viel Zuwachs erhalten hatten, berief Ronge 1863 eine Generalversammlung in Frankfurt zusammen und sprach in seiner Eröffnungsrede über die Machterhebung der Römischen Kirche in Deutschland, über die Unduldsamkeit der Bischöfe von Brixen und Trient gegen die Nichtkatholiken, über die Verpflichtung dem religiösen Zwiespalt im Vaterland ein Ende zu machen und über die Nothwendigkeit den Einfluß der ... auf das Schulwesen zu beschränken und eine den Bedürfnissen der Gegenwart entsprechende Nationalerziehung in's Leben zu rufen. Andere Redner, wie Schmalz aus Nassau, sprachen über den Druck des niedern katholischen Klerus durch die Bischöfe und über das Verderbliche der Concordate; Ducat aus Frankfurt beleuchtete den nachtheiligen Einfluß, welchen die römische Hierarchie und die Jesuiten auf die Entwicklung

6*

Digitized by Google

des geistigen und sittlichen Lebens unter dem Deutschen Volk gehabt habe, und wurden nach seinem Antrag die kurz vorher auf der Generalversammlung der kath lischen Vereine in Frankfurt gefaßten Beschlüsse (s. oben S. 64) für staatsgefährl und undeutsch erklärt, dagegen für die Zweite Kammer in Darmstadt und für das liber Ministerium in Baden Beifallsbezeugungen ausgesprochen. Die meisten Reden, namen lich auch die von Gustav Struve, trugen den Charakter eines aufgeregten Radicalism an sich und wurden von den anwesenden Gleichgesinnten äußerst beifällig begrüßt, wä rend die Gemäßigten, wie Czerski, keiner so günstigen Aufnahme sich zu erfreuen hatt

Von den übrigen Sekten haben die Mormonen, die in den drei Nordisch Reichen Europas immer mehr Anhänger zu gewinnen scheinen, in den letzten Jahr in soweit die Aufmerksamkeit in Anspruch genommen, als ihr Oberpriester, Brigh Young, wegen Vielweiberei verhaftet ward (1863), nachdem dieselbe kurz vorher du die nordamerikanische Gesetzgebung verboten worden war.

V. Christliches Leben.

Die Frage über den Einfluß, welchen das Christenthum auf das religiöse u sittliche Leben der Christen in den letzten Jahren gehabt, über die Früchte, welche gebracht, über den Segen, welchen es gestiftet hat, trat auch in der jüngsten V gangenheit zu wiederholten Malen in den Vordergrund, ward aber je nach den v schiedenen Standpunkten verschieden beantwortet. Auf der einen Seite hörte man v Klagen über die Störung der Sonntagsfeier, wodurch den Arbeitern der Besuch d Gottesdienstes und die Sonntagsruhe allmählig verloren gehe, über die Herrschaft d materiellen Interessen, wodurch dem höhern geistigen Leben Eintrag gethan werde, üb die Zunahme gewisser Arten von Verbrechen und Vergehen, welche eine laxe Gesetzgebu nur mit geringen, vielleicht auch mit gar keinen Strafen belege, über das zerrütt häusliche Leben, wofür die Zunahme an Ehescheidungen Zeugniß gebe, über die Ve nachlässigung des Gottesdienstes und der Abendmahlsfeier, über die Verspottung d Christenthums in Rede und Schrift, über die gehässigen Angriffe auf die Kirche und der Diener u. s. w. Auf der andern Seite aber erinnerte man daran, wie viele Zeich eines kirchlichen Sinnes und eines christlichen Lebens in den letzten Jahren bemerkba wurden, wie man bedeutende Opfer für die Zwecke der äußern und innern Missio für den Gustav-Adolfverein und die Evangelisation, für Bibel- und Tractatengese schaften, für Diakonissenanstalten und Jünglingsvereine und für Alles, was mit dies Gebieten verwandt ist, reichlich und freudig brachte, wie Brüder des Rauhen Haus Ritter des Johanniterordens und Geistliche der verschiedenen Confessionen, wie Diak nissinnen und Barmherzige Schwestern 1864 auf den Kampfplatz nach Schlesw Holstein eilten, um die Verwundeten aus dem Getümmel der Schlacht zu entfern und ihnen leibliche und geistliche Pflege zu bringen, und wie ein frommer Sinn reichli Vermächtnisse stiftete, um die Gotteshäuser zu schmücken und durch Werke der Ku die Andacht zu heben und die Erbauung zu fördern, in Allem aber dem Rei Gottes dadurch zu dienen.

Indem man auch von dieser Seite die Mängel im kirchlichen Leben nicht v kannte und nach Wegen suchte, auf denen dieselben beseitigt werden könnten, kam m in den letzten Jahren immer auf die kirchliche Verfassung zurück und glaubte in Erneuerung und Umgestaltung derselben das wichtigste Mittel zu erblicken, durch welch die Gemeinden für die religiösen und kirchlichen Interessen gewonnen werden könnt und durch welches sich die Kluft nach dieser Seite hin zwischen der Kirche und d socialen Leben ausgleichen ließe. Einer der Wortführer der Zeit, K. Schwarz in Got bezeichnet in seiner oben (S. 11) erwähnten Geschichte der neuesten Theologie als d Eine, worauf Alles hindrängt und was von allen bewußten Geistern erstrebt werd muß, die Befreiung der Kirche aus den Umklammerungen des bisherigen Staatswese damit sie nicht durch alle unheilvollen Krisen desselben mit hindurchgezogen werde. N in einer aus der Mitte der Gemeinde heransteigenden, sich organisch zusammenfassend Gemeinschaft würden alle die niedergedrückten und latenten Geisteskräfte entbunden, wü

gesammte Bildung der Gegenwart in die ausgetrockneten Kanäle zurückgeführt und Kirche selbst wieder zu einer Stätte der Wahrheit und des Lebens, zu einer Verkündes innersten Gewissensglaubens werden. Sind dies auch Hoffnungen, bei denen der Einfluß einer kirchlichen Verfassung auf das religiöse und sittliche Leben der Gemeinde viel zu hoch angeschlagen wird, oder denen man sich um so freudiger hingibt, je mehr dadurch seine Parteizwecke fördern zu können glaubt, und sieht man von der entgegengesetzten Richtung jene Erweiterungen deßhalb mit großer Besorgniß an, weil man in dem der Majoritäten auf kirchlichem Gebiet eine Gefahr für das Bekenntniß erblickt; so doch von der gemäßigten Seite nicht verkannt, daß die kirchliche Verfassung, wie sie der Vergangenheit herüber in die Gegenwart gekommen ist, ein gewisses patriarchaLeben zur Voraussetzung hat, welches der jetzigen Zeit und dem jetzt lebenden Ge fast ganz fremd geworden ist, und daß deßhalb der zeitherige Verfassungsorganismus mehr genügt. Beachtenswerth ist hierbei der Umstand, daß die Verfassungsfrage letzten Jahren gleichzeitig in der Römisch-katholischen wie in der Evangelisch- Kirche in den Vordergrund getreten ist. Dort will man, wie bereits erward, die geistliche und weltliche Macht des Papstes trennen, aber im Hintergrund immer die Idee die geistliche Macht in synodaler Weise zu reorganisiren; hier man dem Kirchenregiment gegenüber, gleichviel ob dasselbe in den Cultusministerien in Oberkirchenräthen und Consistorien seinen Schwerpunkt hat, die Selbständigkeit Gemeinden durch Presbyterien und Synoden zu sichern, zugleich aber für die ver Landeskirchen eine größere Einheit zu vermitteln. Die nächsten Jahre werzeigen, ob und in wie weit man der Verwirklichung dieser Ideen näher gekommen ist. die Frage, ob und dadurch das kirchliche und christliche Leben wirklich gefördert worden ist, kann nur eine ferne Zukunft Antwort geben.

II. Rechtswissenschaft und Gesetzgebung.

Die lebhafte Bewegung, welche schon seit dem Jahre 1848 auf fast allen Ge der Rechtswissenschaft und Gesetzgebung hervorgetreten ist, hat in den letzten acht eher noch eine Steigerung erfahren. Das Jahr 1848 bezeichnet überhaupt bedeutungsvollen Wendepunkt in der Geschichte der allgemeinen Rechtsentwicklung, durch den vorausgegangenen Zustand erklärlich wird. Noch bis zu diesem Jahre sichtlich der große Streit fort, der sich mit dem im Jahre 1814 erschienenen von Savigny's über den Beruf unserer Zeit zur Gesetzgebung entsponnen hatte, Buch, in welchem der berühmte Rechtsgelehrte bekanntlich unserer Zeit wenigstens diesen Beruf gänzlich absprach und dafür zunächst auf eine wissenschaftliche ung des vorhandenen Stoffes zu dringen suchte. Der dabei zu Grunde gelegte e, daß überhaupt eine umfassende Gesetzgebung, wenn sie anders der Idee des und den Bedürfnissen des Volkes entsprechen solle, sich nicht aus Abstractionen schaffen lasse, sondern sich streng an das vorhandene Rechtsbewußtsein, an historische Entwickelung desselben anzuschließen habe, hat offenbar für die Rechtsschaft seitdem sehr fruchtbar gewirkt und ebenso auf die Ausbildung der Gesetzkunst einen sehr günstigen Einfluß ausgeübt, indem er von übereilten Schritten und eine sorgfältigere Durchdringung des Rechtsstoffes, eine größere Berücksichtigung des schon vorhandenen Guten und eine nationale Richtung der Gesetzgebung günstigte. Andererseits ist jedoch nicht zu läugnen, daß bei dem an sich lobenswerthen immer nur Vollendetes zu leisten vielfach das praktisch vorhandene Bedürfniß vernachlässigt wurde. Es ist überhaupt nicht in der Wahrheit begründet, daß eine Zeit von allen andern zur Findung einer vollkommenen Gesetzgebung besonders sei. Gerade die historische Anschauung des Rechtes muß zu der Erkenntniß, daß im Grunde, wie ein jedes Werk, so auch ein jedes Gesetz den Stempel

seiner Zeit und die Eigenthümlichkeit seines Schöpfers, hier des Volksgeistes als G zeugers des Rechtsstoffes, an sich tragen wird, und daß, wenn eine Gesetzgebung ih wahren Zweck, das immanente Rechtsbewußtsein eines Volkes zum Ausdruck zu bring erfüllen will, sie auch nicht in Trägheit versinken und namentlich keinesfalls neu h vortretende Lebensverhältnisse und Lebensbedürfnisse unbeachtet lassen darf. Thut dies dennoch, so entstehen dann Stockungen, deren weitere Folge gewöhnlich darin stehe, daß mit der Beseitigung der äußeren Hemmnisse eine um so größere Fruchtbarl der Gesetzgebung sich entwickelt. Einen solchen Zeitpunkt bildet das Jahr 1848, u unter den Nachwirkungen desselben stehen mehr oder minder noch heute die mei Erzeugnisse der neueren Gesetzgebung. Ging der damals gegebene Anstoß auch zunä auf dem politischen Gebiete vor sich, so hat derselbe seine Schwingungen überall erstreckt und auch die entferntesten Gebiete des Rechtslebens sind davon nicht unberü geblieben. Die tumultuarische Weise, in welcher damals der Übergang von einer reservirten Haltung der Gesetzgebung zu der Aufnahme neuer Ideen in den Rech organismus erfolgte, hat es dabei freilich auch nicht vermeiden lassen, daß sich spät hin vielfach, und zuweilen schon nach kurzer Zeit, Revisionen der in der ersten Zeit in überstürzender Hast geschaffenen neuen Gesetze nothwendig gemacht haben; weni gilt dies hinsichtlich derjenigen gesetzgeberischen Feststellungen, die ungefähr seit Mitte der fünfziger Jahre zu Stande gekommen sind, da mit der Rückkehr größe Besonnenheit man auch zu richtigeren Principien der Gesetzgebungspolitik und ei ruhigeren Überarbeitung der sich darbietenden Materialien gelangte.

Im Allgemeinen sind es drei Richtungen, welche die gesammte neuere Gesetzgebi in charakteristischer Weise kennzeichnen: zunächst das Streben nach einer umfassenden C dification des Rechtes; dann die Tendenz einer Verallgemeinerung der geltenden Rech principien über ein möglichst weites Gebiet, namentlich bis zu den Grenzen nationa Zusammengehörigkeit; und endlich das Streben das Recht wiederum auf volksthümlich Grundlagen zu basiren und dasselbe des Charakters, als wenn es blos Eigenthum ei bevorzugten Juristenstandes sei, zu entkleiden. Das Streben nach Codification als n einer in möglichst systematischer Weise geordneten Aufzeichnung des Rechtsstoffes, hat ni blos für die einzelnen Rechtsmaterien die Bearbeitung von mehr oder minder umfassend Gesetzbüchern, Ordnungen ꝛc. hervorgerufen, sondern auch den Gedanken nach ein allgemeinen Gesetzbuche vielfach angeregt. Der Wunsch möglichster Verallgemeineru des Rechtes erklärt sich innerhalb der einzelnen Staaten und Staatenverbände nat gemäß aus dem gehobenen nationalen Bewußtsein, welches unsere Zeit charakteris selbst über die staatlichen Grenzen hinaus macht sich das Streben als eine Folge täglich wachsenden Wechselbeziehungen der Nationen zu einander leicht erkennbar. W Cultur und Sitte, Lebensanschauungen und Lebensbedürfnisse sich mehr und mehr a gleichen, kann auch die Ausgleichung des Rechtsbewußtseins nicht ausbleiben. M und mehr bricht sich die Einsicht Bahn, daß für mannigfaltige Verschiedenheiten Rechts deren Entstehungsgrund nur in mehr oder weniger zufälligen Umständen suchen ist, welche keine wahrhafte innere Berechtigung der Fortdauer haben. Die sichtspunkte haben sich überhaupt erweitert und eine erhöhte Berücksichtigung der fr den Legislationen für jede neue Gesetzgebung nothwendig gemacht. Bei den neu Gesetzgebungen hat daher noch die vergleichende Jurisprudenz einen bedeutenden Ein erlangt und mustergültige Gesetze haben leicht den Weg in andere Staaten gefun Ohne daß wohlbegründete Eigenthümlichkeiten gewaltsam gebrochen würden, wie wohl bei Verbreitung des Römischen Rechtes und neuerdings zum Theil bei der Ü tragung der Französischen Gesetzbücher in Folge der Napoleonischen Eroberungen Fall gewesen ist, bereitet sich jetzt auf friedlichem Wege unverkennbar mehr und m ein neues, gemeines nicht blos Deutschlands, sondern überhaupt der christlichen Cul völker, ein modernes Jus gentium durch Gleichartigkeit der Gesetzgebungen mehr mehr vor. Damit geht die volksthümlichere Gestaltung des Rechtes Hand in H Sie zeigt sich in der immer allgemeiner gewordenen Einführung der Geschwor gerichte, sowie von mindestens zum Theil auch mit rechtsungelehrten Richtern bese Fabrik- und Handelsgerichten, der Einführung der Öffentlichkeit und Mündlichkeit

irgerlichen Rechtsverfahren, der Beseitigung des Advokatenzwanges und in vielen
n Rechtsinstituten.

Ein neues Organ, welches die Verfolgung dieser Zwecke sich zur Aufgabe gestellt
t durch die Vereinigung von Juristen geschaffen worden, die sich, ähnlich wie die
igung der Naturforscher und Ärzte, Philologen, Landwirthe 2c. mit periodischen
rversammlungen in größeren und kleineren Kreisen in den letzten Jahren viel=
bildet haben. Die größte dieser Vereinigungen wird für Deutschland durch den
stentag repräsentirt, welcher in seinem Statut als Zweck des Vereins ausdrück=
n die Spitze gestellt hat durch Bildung einer Vereinigung für den lebendigen
ngsaustausch und den persönlichen Verkehr der deutschen Juristen den Forde=
 nach einheitlicher Entwicklung des Rechts, insbesondere auf den Gebieten des
rechtes, des Prozesses und des Strafrechtes immer größere Anerkennung zu ver=
 und sich über Vorschläge zu verständigen, welche geeignet sind die Rechtseinheit
rn. Der Juristentag trat, auf Einladung der dortigen Juristischen Gesellschaft,
im Jahre 1860 in Berlin zusammen; seitdem hat derselbe 1861 in Dresden,
 in Wien, 1863 in Mainz und 1864 in Braunschweig getagt. In gleicher
haben sich die Juristen der Schweiz zu einer Schweizerischen juristischen Gesell=
vereinigt, welche sich ebenfalls vorzüglich die Pflege des werdenden nationalen
 gegenüber dem bisherigen cantonalen Particularismus zur Aufgabe gestellt hat.
ne gleiche Vereinigung ist auch unter den Juristen des neuen Königreichs Italien
den.

ach diesen allgemeinen Andeutungen über die Richtung der heutigen Rechtsent=
g überhaupt gehen wir zu den bedeutenderen Vorkommnissen auf dem Gebiete
zelnen Rechtstheile während der letzten Jahre über.

. Das Völkerrecht betreffend, so können wir uns kürzer fassen, weil die
gsten Veränderungen, welche das allgemeine politische System der zu den Europäisch-
anischen Völkerrecht vereinigten Staaten umgestaltet haben, wie der Italienische
 vom Jahr 1859, mit seinen wichtigen Folgen, der Bildung des neuen König=
s Italien, der Annexation von Nizza und Savoyen an Frankreich und den dem
enstaat auferlegten Beschränkungen, ferner der Friedensvertrag zwischen Frankreich,
and und China vom 25. October 1860, die Vereinigung der bisher getrennten
nfürstenthümer (Walachei und Moldau) zum Fürstenthum Rumänien, 23. De=
r 1861, unter Fürst Johann auf Lebenszeit, die Bildung einer neuen Dynastie
önigreich Griechenland durch Vertreibung des Königs Otto (October 1862) und
ung des Prinzen Wilhelm von Dänemark als Georg I. zum König (im Juni 1863),
reinigung der bisher unter englischem Schutze gestandenen Jonischen Inseln mit
enland (1864), die Umwandlung der Republik Mexico zu einer Monarchie unter
isherigen Erzherzog Ferdinand Max von Österreich (April 1864), die Lostrennung
erzogthümer Schleswig-Holstein und Lauenburg von Dänemark durch den Deutsch=
en Krieg vom Jahre 1864 und den Frieden von Wien vom 30. October d. J.,
oße Krieg zwischen den Nord= und Südstaaten der Nordamerikanischen Union noch
chlusse 1864 die Französisch-italienische Convention vom 15. September d. J., be=
ei der Darstellung der allgemeinen Geschichte (s. I. Bd.) Erwähnung gefunden haben.
t nicht fehlen können, daß diese bedeutenden Ereignisse vielfach Gelegenheit gegeben
Fragen des Völkerrechts zu ventiliren. Der bisherige Rechtsbestand des allgemeinen
nsystems ist dadurch in den wesentlichsten Punkten modificirt worden, und wenn
Modificationen auch im Ganzen nur partielle gewesen sind, so hat es doch auch we=
s nicht an Versuchen gefehlt, die Basis der allgemeinen völkerrechtlichen Stellung,
 bisher hauptsächlich in den Verträgen des Wiener Congresses von 1815 bestan=
tt, in umfassenderer Weise auf neuen Grundlagen aufzubauen. Ein solcher Ge=
zeigte sich insbesondere in den Vorschlägen zu einem Allgemeinen Congresse,
 von Seiten des Kaisers Napoleon III. im November 1863 den Europäischen Hö=
macht wurden (s. Bd. I. S. 240). Der erste Gedanke daran wurde unter Beziehung
ie im Königreich Polen ausgebrochenen Revolutionswirren in der Thronrede aus=
chen, mit welcher derselbe am 5. November 1863 die Sitzungen des Gesetzgeben=

den Körpers eröffnete. Merkwürdig war dabei die directe Verkündigung der Idee völkerrechtlichen Streitigkeiten die unverträglichen Mächte vor ein höchstes Europäi Schiedsgericht zu laden. Die Ausführung des Gedankens scheiterte besonders an Weigerung Englands und an dem Verlangen anderer Mächte vorerst ein Progra der zu verhandelnden Gegenstände aufgestellt zu sehen, eine Voraussetzung, auf we jedoch Frankreich nicht eingehen zu können erklärte.

Unter den höchst zahlreichen Specialanträgen über die Ordnung der gegenseiti friedlichen Beziehungen einzelner Staaten unter einander hat bei weitem die Mehr der in den letzten Jahren auf die Ordnung des gegenseitigen Handels-, Post-, T graphen-, Eisenbahn-, Schifffahrtsverkehrs und auf die Versicherung der Gewähr geg seitiger Rechtshülfe Bezug. Über die ersteren ist, soviel namentlich Deutschland betr besonders der Artikel Zollverein in Pierer's Universallexikon, welcher bereits die schichte dieser wichtigsten Staatenvereinigung auf dem Handelspolitischen Gebiet bis Schlusse des Jahres 1864 geführt hat, zu vergleichen und im Übrigen auf die schichte der einzelnen Staaten zu verweisen; die letzteren lassen sich bei ihrer gro Zahl ebenfalls kaum näher angeben, sowie auch die Mannigfaltigkeit ihres Inha eine allgemeinere Charakterisirung fast unmöglich macht.

Die Stiftung des Königreichs Italien und die Errichtung des Kaiserthums Me gaben von Neuem Gelegenheit die völkerrechtlichen Grundsätze über Anerkennung ne Dynastien und im Wege der Revolution herbeigeführter Territorialveränderungen seit anderer Staaten zu praktischer Anwendung gebracht zu sehen. Namentlich ist Frage über die Bedeutung und Tragweite einer solchen Anerkennung gegenüber d neuen Königreich Italien erhoben worden und hat bei verschiedener Auffassung a eine verschiedene praktische Lösung gefunden. Während Österreich und mit ihm v der deutschen Mittelstaaten, sowie auch Spanien sich bisher (bis 1864) entschieden weigert haben eine Anerkennung der dort wider die Bestimmungen des Züricher F dens geschaffenen Verhältnisse und des Titels „König von Italien" auszusprech zögerten England und Frankreich nicht, mit einer solchen Anerkennung alsbald herv zutreten. Doch ist hierbei für die meisten der anerkennenden Staaten der Gesich punkt der vorherrschende gewesen, daß hierdurch nicht mehr als der thatsächliche Be stand gegenseitiger Erklärung zur Feststellung gelange. Wichtig erscheint in die Hinsicht die Form, in welcher diese Anerkennung unter dem 21. Juli 1862 du Preußen erfolgte, insofern dieselbe die völkerrechtliche Bedeutung des Actes besonde scharf hervorhebt. Nach dem Inhalt der unter dem gedachten Tage von dem Gra Bernstorff ausgefertigten Depesche wurde die Anerkennung zunächst nur nach Ertheilu beruhigender Erklärungen seitens des italienischen Cabinets darüber, daß sowohl sogenannte Venetianische als die Römische Frage nur durch moralische Mittel und diplomatischem Wege gelöst werden dürfe, ausgesprochen. Hiernächst gab die Depes aber überdies ausdrücklich zu erkennen, daß die Anerkennung des dermaligen Zustan nicht für eine Garantie desselben gelten und ebensowenig eine nachträgliche Sanct der Politik in sich begreifen könne, welche von dem turiner Cabinet befolgt word sei; daß daher auch noch weniger die königliche Regierung gemeint sein könne Frag welche Dritte beträfen, zu präjudiciren und auf eine völlige Freiheit der Würdigu in Betreff von Eventualitäten zu verzichten, welche die gegenwärtige Lage der Di modificiren könnten.

Eine bedeutende völkerrechtliche Controverse wurde ferner angeregt, als es sich n dem Tode des Königs Friedrich VII. von Dänemark darum handelte, in wieweit sogenannte Londoner Tractat vom 9. Mai 1852 über die Erhaltung der Integri der Dänischen Gesammtmonarchie die contrahirenden Theile, namentlich Preußen u Österreich, als Mitpaciscenten binde. Nach dem Inhalte des unter Betheiligu sämmtlicher Großmächte, sowie Dänemarks und Schwedens, abgeschlossenen Vertr hatten sich die paciscirenden Mächte, nachdem, wie es in Artikel 1 hieß, der Kö die Interessen seiner Monarchie in ernste Erwägung genommen und da er mit Z stimmung des nach dem Dänischen Königsgesetz zunächst zur Nachfolge berufenen E prinzen, sowie im Einverständniß mit dem Kaiser von Rußland, als dem Haupte

Holstein-Gottorper Hauses, den Wunsch erklärt hatte die Ordnung der Succession in seinen Staaten so zu regeln, daß bei dem Abgange des Mannesstammes in der directen Linie König Friedrichs III. von Dänemark seine Krone auf den Prinzen Christian von Schleswig-Holstein-Sonderburg-Glücksburg und dessen Nachkommenschaft aus seiner Ehe mit der Prinzessin Luise von Hessen nach dem Rechte der Erstgeburt von Mann auf Mann übertragen werde, verpflichtet, würdigend die Weisheit der Absichten, welche die Annahme dieser Combination herbeigeführt hätten, in gemeinsamer Übereinstimmung (d'un commun accord) für den Fall, wo sich die in Aussicht genommene Eventualität verwirklichen könne, in dem Prinzen Christian von Schleswig-Holstein-Sonderburg-Glücksburg und dessen bezeichneten männlichen Nachkommen das Recht in die Gesammtheit der gegenwärtig unter dem Scepter des Königs von Dänemark vereinigten Staaten zu succediren anzuerkennen. Die contrahirenden Theile hatten sich (Art. 2), das Princip der Integrität der Dänischen Monarchie anerkennend, ferner verpflichtet die weiteren Eröffnungen in Betracht zu ziehen, welche der König von Dänemark für gut befinden würde ihnen zu machen, wenn der Ausgang der männlichen Nachkommen des Prinzen Christian aus seiner Ehe mit der Prinzessin Luise bevorstehen sollte. Ein dritter Artikel bestimmte endlich noch ausdrücklich, daß die gegenseitigen Rechte und Pflichten des Königs von Dänemark und des Deutschen Bundes, die Herzogthümer Holstein und Lauenburg betreffend, begründet durch die Bundesacte und das geltende Bundesrecht, durch den Vertrag keine Veränderung erleiden sollten. Auf Grund dieses Tractates wurde sodann von dem König von Dänemark das sogenannte Thronfolgegesetz vom 31. Juli 1853 erlassen, welches für den Fall des Abganges des königlichen Mannsstammes den Prinzen Christian und dessen Descendenz zum Nachfolger ernannte. Es war bekanntlich dem König von Dänemark bis zu seinem Tode nicht gelungen für diese Thronfolgeordnung die Zustimmung sämmtlicher Agnaten, insbesondere des Erbprinzen Friedrich von Augustenburg, zu erlangen; ebensowenig hatte der Deutsche Bund dem Vertrage seine Zustimmung ertheilt, auch konnte das Thronfolgegesetz selbst nur in Dänemark, nicht auch (wegen des Widerstandes der Stände) in Schleswig-Holstein und Lauenburg zur Publication gebracht werden. Gestützt hierauf hat die Deutsche Publicistik fast einstimmig den Vertrag, weil demselben erst für den Fall, daß die beabsichtigte Thronfolgeordnung wirklich rechtlich ausgeführt werden könne, die Zustimmung der Mächte versprochen war, diese Voraussetzung aber nicht eingetreten wäre, als für die Paciscenten unverbindlich angesprochen; ja derselbe wurde als schon in sich nichtig bezeichnet, weil er die Rechte Dritter (des Deutschen Bundes, der Herzogthümer und der Agnaten) verletzte. Diese Ansicht ist besonders in den Schriften von G. Beseler (Der Londoner Vertrag in seinen rechtlichen Bedeutungen geprüft, Berlin 1863), K. Lorenzen (Der Londoner Tractat, Berlin 1863), Fr. Mommsen (Die Nichtigkeit des Londoner Vertrages, Göttingen 1863) und A. v. Warnstedt (Schleswig-Holsteins Recht, Deutschlands Pflicht und der Londoner Tractat, Hannover 1863) mit juristischer Schärfe vertreten worden. Dennoch trugen Österreich und Preußen Bedenken zu dieser rechtlichen Auffassung sich zu bekennen und erklärten sich erst nach dem Ausbruche der Feindseligkeiten als durch denselben nicht mehr gebunden.

In Betreff des Seekriegsrechtes haben die letzten Jahre zahlreiche Beispiele dafür an die Hand gegeben, daß die Declaration des Pariser Congresses vom 16. April 1856 über die hier einzuhaltenden völkerrechtlichen Normen (vergl. Blokade, Caperei, Neutralität im Universal-Lexikon) noch lange nicht die allgemeine Anerkennung gefunden haben, durch welche allein dieselben zu praktischer Wichtigkeit gelangen können. So ließ der Krieg der Nordamerikanischen Nord- und Südstaaten alsbald die in der Pariser Declaration für ewig abgeschaffte Caperei wieder emporwachsen und die hierzu bestimmten Schiffe wurden ungehindert auch in europäischen Häfen ausgerüstet. Nicht zu vergessen ist hierbei freilich, daß Nordamerika selbst gleich bei dem Bekanntwerden der Pariser Declaration sich gegen die Abschaffung der Caperei ausgesprochen hatte, insofern nicht zugleich der von keiner Macht anerkannte Grundsatz adoptirt würde, daß das Privateigenthum von Unterthanen und Bürgern eines kriegführenden Staates auf dem Meere von der Beschlagnahme durch die öffentlichen bewaffneten Schiffe des andern

kriegführenden Staates, mit Ausnahme des Schmuggels, befreit bleibe. Unter diesen Umständen konnte auch der Versuch, welchen der Bremer Handelsstand im December 1859 machte, um durch Annahme einer Resolution die Unverletzlichkeit der Person und des Eigenthums in Kriegszeiten zur See, unter Ausdehnung auf die Angehörigen kriegführender Staaten, so weit die Zwecke des Krieges sie nicht nothwendig beschränken sollten, als eine unabweisliche Forderung des Rechtsbewußtseins unserer Zeit hinzustellen, obschon dieser Proclamation sich nicht blos zahlreiche Stimmen in Deutschland, sondern auch in Frankreich die Handelskammern zu Bordeaux und Marseille, in Schweden der Handelsstand zu Gothenburg durch zustimmende Erklärungen anschlossen, keinen Erfolg haben. Ein nicht unwichtiges Präcedens für die Regel: frei Schiff, frei Gut und für die Erklärung der Kriegscontrebande gab dagegen die sogenannte Trent-Affaire vom 8. November 1861 ab, welche darin ihre Veranlassung fand, daß zwei Agenten des südstaatlichen Sonderbundes, Mason und Slidell, die sich auf dem britischen Packetboot Trent mit Depeschen nach England begeben wollten, unter Anhalten und Durchsuchung dieses Schiffes in der Bahamastraße von Offizieren des nordamerikanischen Kriegsschiffes San Jacinto, Charles Wilkes, gefangen genommen und gewaltsam nach New York abgeführt wurden. Auf die energische Beschwerdeführung Englands mußten Beide, weil in ihrer Beförderung eine Verletzung der Neutralitätspflichten nicht gefunden werden könne, freigelassen werden (s. Bd. I.). Daß das Verfahren des Capitän Wilkes weder unter dem Gesichtspunkte des Friedensrechtes (ein Gesichtspunkt, der dann einzunehmen gewesen wäre, wenn man die beiden mit einander im Kampfe liegenden Parteien nicht als kriegführende Theile, sondern als legitime Regierung einer- und als Rebellen andererseits auffassen wollte), noch unter dem des Völkerrechtes zu rechtfertigen war, zeigt die wissenschaftliche Behandlung des Falles von Marquardsen (Der Trentfall, Erlangen 1862). Der letzte Deutsch-dänische Krieg bewies dadurch, daß Dänemark sich herausnehmen konnte die langgestreckte Ostküste Preußens durch wenige Schiffe als effectiv blokirt zu erklären, ungeachtet daß die preußischen, an den Küsten stationirten Kriegsschiffe wiederholt die dänischen Kriegsfahrzeuge von den Blokadestationen vertrieben und letztere oft Tage lang völlig unsichtbar blieben, daß auch der vierte Satz der Pariser Declaration, welcher nur effective Blokaden für rechtlich verbindlich erklärte, so gut wie gar nicht in das Leben getreten ist.

Von bedeutenderen neueren wissenschaftlichen Erscheinungen auf dem Gebiete des Völkerrechts erwähnen wir, daß die systematische Darstellung des Europäischen Völkerrechts von Heffter 1861 in vierter Auflage und 1857 auch eine französische Überarbeitung desselben durch J. Bergson (Le droit international public de l'Europe par Heffter), Berlin und Paris 1857, erschien. Ebenso wurde das berühmte Buch G. Fr. von Martens' Précis du droit des gens mod. de l'Europe, mit den kritischen Noten des Portugiesen Pinheira-Ferreira (Paris 1831) durch den französischen Advokaten Vergé, 1858, 2 Bde., neu edirt. Das Seerecht behandelten neuerdings: Nizze, Das allgemeine Seerecht der civilisirten Nationen, mit besonderer Hervorhebung des Hanseatischen, Mecklenburgischen Particular- und Rostockischen Statutarrechts, Rostock 1857 ff.; Hintze, Hannoverisches Seerecht in Beziehung auf das Herzogthum Bremen und Fürstenthum Lüneburg, Hannover 1859; Bojunga, Seeschifffahrtshandbuch, eine Sammlung der Handels- und Schifffahrtsverträge, Gesetze, Verordnungen und Bekantmachungen Hannovers, Aurich 1858; Weiß, Code du droit maritime international, Paris 1859, 2 Bde.; Cauchy, Le droit maritime international, Paris 1863, 2 Bde. Als sehr verdienstliche Sammlungen der wichtigsten Staatenverträge sind neben den Fortsetzungen der älteren großen Sammelwerke von G. F. v. Martens durch C. Sommer und von Karl v. Martens und Lussy, das Werk von Ghillany, Diplomatisches Handbuch oder Sammlung der wichtigsten europäischen Friedensschlüsse und Staatsverträge seit dem Westfälischen Frieden, Nördlingen 1855, 2 Bde. (als Manuel diplomatique auch in französischer Sprache erschienen) und das seit 1862 in monatlichen Heften in Hamburg erscheinende Staatsarchiv oder Sammlung der officiellen Actenstücke zur Geschichte der Gegenwart von L. K. Ägidi und Klauhold zu nennen. Die Völkerverträge und diplomatischen Actenstücke, welche die Deutschen Bundesverhältnisse betreffen,

wurden in der von Zöpfl besorgten und bis auf die neueste Zeit fortgeführten dritten Auflage des Meyer'schen Corpus juris confoederationis Germanicae oder Staatsacten zur Geschichte und öffentliches Recht des Deutschen Bundes, Frankfurt 1858 ff. neu herausgegeben. Die neueren Verträge Österreichs mit andern Staaten enthält das unter freier Benutzung der kaiserlichen Archive unternommene Werk von Neumann, Recueil des traités et conventions conclus par l'Autriche avec les puissances étrangères depuis 1763 jusqu'à nos jours, Leipzig 1855, 2 Bde.; Preußens Staatsverträge wurden gesammelt von Rohrscheidt, Berlin 1852; die Staatsverträge des Königreichs Bayern von Kletke, Regensburg 1859 ff.

II. Auch die Geschichte des Staatsrechtes ist mit der allgemeinen Staatengeschichte so eng verknüpft, daß die hauptsächlichsten hier zu bemerkenden Vorgänge bereits in der Geschichte der einzelnen Staaten im 1. Bd. erwähnt worden sind, weshalb auf dieselbe im Allgemeinen hier verwiesen werden kann. Für eine detaillirtere Angabe der hier einschlagenden Gesetze und wissenschaftlichen Erscheinungen müssen wir uns überdies, wegen der sonst erdrückenden Menge des Stoffes, auf die Grenzen des deutschen Staatsrechtes beschränken.

Die Reform des Deutschen Bundesrechtes blieb, nach den fehlgeschlagenen Versuchen des Jahres 1848, bis in das Jahr 1859 fast ohne alle weitere Anregung. Aber auch die Versuche, welche seitdem gemacht worden sind, haben zu keinen irgend erheblichen Resultaten geführt, und das Deutsche Bundesrecht befand sich daher am Ausgange des Jahres 1864 im Wesentlichen ganz in derselben Lage, in welcher es seit der Reactivirung des Bundestages im Jahre 1850 gewesen ist. Insbesondere ist der von Sachsen vorgelegte Reformplan vom 14. October 1861, welcher wesentlich auf Herstellung einer ständischen Delegirtenversammlung am Bunde, eines Bundesgerichtes und einer aus drei Mitgliedern (Österreich, Preußen und einem von den übrigen Regierungen zu erwählenden Souveräne) bestehenden Execution gerichtet war (s. Bd. I., S. 31; der vollständige Text in Ägidi's Staatsarchiv 1861 Nr. 164 und 1862 Nr. 175) mit Ausnahme eines lebhaften Notenwechsels, bei den völlig auseinander gehenden Ansichten der verschiedenen Regierungen, ebenso ohne praktischen Erfolg geblieben, als der auf einer gemeinsamen Conferenz zu Würzburg vorbereitete Antrag der acht sogenannten Würzburger Staaten vom 14. August 1862 (s. Bd. I. S. 32), welcher ebenfalls die Bildung einer ständischen Delegirtenversammlung, hauptsächlich jedoch zunächst nur zur Berathung über verschiedene allgemeine Gesetzentwürfe bezweckte. Eine eingreifendere Wirkung schien anfänglich das umfassende österreichische Reformproject zu versprechen, zu dessen Berathung im August 1863 die sämmtlichen deutschen Fürsten und die der freien Städte nach Frankfurt eingeladen wurden. Das Project enthielt in 5 Abschnitten und 36 Artikeln (Text in Nr. 233 der Augsburger Allgemeinen Zeitung vom 21. August 1863, den wesentlichen Inhalt s. Bd. I. S. 34) eine vollständige neue Verfassung Deutschlands. Allein wie schon die Berathungen des Fürstencongresses die gewichtigsten Bedenken gegen das Project zu Tage gebracht hatten, so mußte dasselbe noch mehr an dem entschiedenen Widerspruch scheitern, welchen Preußen demselben entgegensetzte, dessen König gleich von Anfang die persönliche Mitbetheiligung an dem Frankfurter Congresse verweigert hatte.

Wichtigeren Veränderungen von zum Theil großer Folgeschwere begegnen wir in dem particularen Staatsrecht der einzelnen Deutschen Staaten. An der Spitze sind voran die bedeutenden Verfassungsgesetze zu nennen, durch welche Österreich in die Reihe der constitutionellen Staaten eingeführt wurde. Die Umwälzungen des Jahres 1848 hatten Österreich zunächst in ein höchst gefährliches Experimentiren mit Verfassungsgesetzen geworfen. Im engeren Anschluß an die historische Gliederung der einzelnen, von den verschiedenartigsten Nationalitäten bewohnten und auf die verschiedenartigste Weise unter dem Scepter der eigentlich allein die Rechtseinheit darstellenden Dynastie vereinigten Landestheile hatte die Staatsverfassung des Kaiserreichs bisher auf den Grund alter Privilegien, Staatsverträge und Staatsacte eine höchst complicirte Gestalt gehabt, in welcher sie, getreu den Überlieferungen einer durchaus conservativen Staatskunst, Jahrhunderte lang unverändert erhalten worden war. Statt der hier

als veraltet und unhaltbar sich darstellenden Grundlagen sollten nun auf einmal alle Forderungen der abstracten constitutionellen Theorie verwirklicht werden. Die erste noch vom Kaiser Ferdinand I. nach dem Sturz des alten Regierungssystems am 25. April 1848 nach dem Muster der belgischen in aller Eile entworfene Verfassungsurkunde kam gar nicht zur Ausführung. Der sogenannte Verfassungsgebende Reichstag zu Kremsier stellte dafür einen zweiten Verfassungsentwurf auf. Ehe derselbe aber noch zur Annahme gelangte, erfolgte die Auflösung des Reichstages und Kaiser Franz Joseph I. octroyirte die Reichsverfassung vom 4. März 1849, welche die provinzielle Selbständigkeit der einzelnen Länder des Kaiserthums fast ganz vernichtete. Allein auch diese Verfassung wurde durch das kaiserliche Patent vom 31. December 1851 wieder beseitigt und damit die ganze constitutionelle Staatsform aufgehoben. Österreich wurde seitdem wieder ein absoluter Staat, was jedoch nicht ausschloß, daß an der weiteren Entwicklung der Verfassungsverhältnisse fortdauernd, zum Theil freilich unter wechselnden Principien, gearbeitet wurde. Vorherrschend war dabei nur das Bestreben den Staat durch ein Centralisationssystem zu einer festeren Einheit zu bringen, was jedoch auf der andern Seite nur eine wachsende Opposition, namentlich unter der nicht deutschen Bevölkerung des Kaiserreichs, hervorrief. Die großen Verwicklungen, in welche der Kaiserstaat durch den Italienischen Krieg vom Jahre 1859 gestürzt wurde, die damit auf das Höchste gesteigerte Finanznoth und die fortdauernden centrifugalen, nach voller eigener Selbständigkeit strebenden Bewegungen in den nichtdeutschen Ländern der Monarchie mußten endlich zu einer durchgreifenden Änderung des ganzen Systems hindrängen. Diese Änderung wurde zunächst durch die Einberufung des sogenannten Verstärkten Reichsrathes am 5. März 1860 vorbereitet; nachdem derselbe sich mit Entschiedenheit, wenigstens in seinen bürgerlichen Elementen, für die Reactivirung des constitutionellen Systems als des einzigen Rettungsmittels, um die Gegensätze zu versöhnen und namentlich auch um den Credit des Staates auf eine sichere Basis zu bringen, ausgesprochen hatte, wurde die Umwandlung selbst durch das von einem Manifest begleitete sogenannte Octoberdiplom vom 20. October 1860 in das Werk gesetzt, dessen wesentlicher Inhalt Bd. I. S. 64 mitgetheilt worden ist. Gleichzeitig damit erfolgte die Publication von vier der nach dem Diplom für jedes Kronland in Aussicht gestellten Landesordnungen und Statuten, nämlich für Steiermark, Kärnthen, Salzburg und die gefürstete Grafschaft Tyrol (die sogenannten Goluchowski'schen Statute). Als diese auf ständische Gliederung der Landesvertretung basirten Statute jedoch vielfachen Widerspruch fanden, erfolgte durch Patent vom 26. Februar 1861 unter deren Beseitigung die Verkündigung von 15 neuen auf das Princip der Interessenvertretung gegründeten Landesstatuten und des Grundgesetzes für die Reichsvertretung, welches bis 1864 die neueste Hauptgrundlage des österreichischen Staatsrechtes bildete. Gleichzeitig erging, unter Auflösung des bisherigen ständigen und des durch das Octoberdiplom bis auf 100 Mitglieder verstärkten Reichsrathes, ein Patent, wodurch ein Staatsrath eingesetzt wurde, und ein Statut, welches dessen Bestimmung, Stellung und Zusammensetzung näher regelte. In Betreff des Grundsatzes der Ministerverantwortlichkeit gab zunächst eine am 2. Juli 1862 in dem Hause der Abgeordneten abgegebene ministerielle Erklärung zu erkennen, daß die Minister für die Aufrechterhaltung der Verfassung und für die genaue Erfüllung der Gesetze auch der Reichsvertretung gegenüber sich hinkünftig für verantwortlich betrachteten, und durch eine kaiserliche Botschaft vom 1. Mai 1862 wurde weiterhin ausgesprochen, daß der Kaiser nicht nur dieser Erklärung die Genehmigung ertheilt habe, sondern auch constatirt wissen wolle, daß mit der schon durch die Ertheilung der Verfassung begründeten Anerkennung dieses Grundsatzes die in dem kaiserlichen Cabinetsschreiben vom 20. August 1851 enthaltene frühere Bestimmung, daß das Ministerium allein und ausschließlich gegenüber dem Monarchen verantwortlich sei, selbstverständlich insoweit außer Wirksamkeit getreten sei, als sie mit dem obgedachten Grundsatze der Ministerverantwortlichkeit nicht im Einklang stehe. Die hierbei gleichfalls angekündigte Entschließung des Kaisers, daß seiner Zeit zu einem eigenen Verfassungsgesetze über die Verantwortlichkeit der Minister unter Festhaltung jener Grundsätze seitens der Regierung die Initiative würde ergriffen werden, kam bis 1864 nicht zur Ausfüh-

[illegible]. Die Gründe hierfür und für das Fehlen noch so mancher anderen Gesetze, durch deren Feststellung allein das constitutionelle System als vollständig gefestigt betrachtet werden konnte, lagen darin, daß die Frage über das dauernde Verhältniß mehrer Theile der Monarchie, namentlich Ungarns, auch nach der Verkündigung des Octoberdiploms und der Februarpatente noch nicht völlig gelöst war. Doch wurden für die Neugestaltung der Monarchie auch neben den eigentlichen Verfassungsgesetzen bereits mehre weitere wichtige Grundlagen, namentlich durch die Gesetzgebung des Jahres 1862 gelegt. Hervorzuheben sind in dieser Hinsicht noch das sogenannte Protestantengesetz vom 8. April 1861, durch welches den Evangelischen des Augsburgischen und Helvetischen Bekenntnisses die Berechtigung ihre kirchlichen Angelegenheiten selbständig zu ordnen, zu verwalten und zu leiten, sowie die volle Freiheit des evangelischen Bekenntnisses mit dem Rechte der gemeinsamen öffentlichen Religionsübung auf ewige Zeiten zugesichert wurde; ferner das Gesetz vom 5. März 1862, womit die grundsätzlichen Bestimmungen zur Regelung des Gemeindewesens in durchaus freisinnigen und der Selbstbestimmung der Gemeinden günstigen Weise vorgezeichnet wurden; die Gesetze vom 27. October 1862 zum Schutze der persönlichen Freiheit und des Hausrechts; das Gesetz vom 13. December 1862 über die Controle der Staatsschuld durch den Reichsrath und das Gesetz vom 17. December desselben Jahres über die theilweise Aufhebung des Lehnsverbandes.

Das Staatsrecht **Preußens** hat seit 1857 keine wesentlichen gesetzlichen Veränderungen erlitten. Nur ein die bisher bei der Bildung der Wahlbezirke für die Wahlen zum Hause der Abgeordneten ausgeübte Willkür ausschließendes, in der Verfassungsurkunde Art. 69 ausdrücklich vorbehaltenes Gesetz erschien unter dem 27. Juni 1860; die Wahlbezirke, Wahlorte und die Zahl der in jedem Bezirke zu wählenden Abgeordneten wurden dadurch in einem Verzeichniß ein für alle Mal gesetzlich festgestellt und jede Abweichung davon, außer im Falle wegen ansteckender Krankheiten, einer Unterbrechung der Verbindung mit dem Wahlorte oder wegen anderer unabwendbarer Zufälle die regelmäßige Abhaltung der Wahl an dem Wahlorte unausführbar sein sollte, verboten. Dagegen hat die verschiedenartige Auslegung der gesetzlichen Bestimmungen über die Feststellung des jährlichen Haushaltsetats in einem besondern Gesetze hier zu einem Conflicte der verschiedenen gesetzgebenden Factoren unter sich geführt, welcher bei der Unnachgiebigkeit beider Theile allmählig die größten Dimensionen angenommen und das ganze Verfassungsrecht selbst ergriffen hat, ohne bisher zu einer Lösung gebracht worden zu sein. Über die Entstehung und allmählige Ausdehnung dieses Conflictes, durch welchen das gesetzliche Zustandekommen eines Staatshaushaltsetats seit 1862 verhindert worden ist, s. die Geschichte Preußens in Bd. I.; hier sind nur zur Beurtheilung der rechtlichen Seite des Conflicts die hauptsächlichsten Bestimmungen der Verfassungsurkunde hervorzuheben, um deren Auslegung und Anwendung es sich bei diesem Conflict handelt. Der Art. 62 der Verfassungsurkunde bestimmt: Die gesetzgebende Gewalt wird gemeinschaftlich durch den König und durch zwei Kammern ausgeübt. Die Übereinstimmung des Königs und beider Kammern ist zu jedem Gesetz erforderlich. Finanzgesetzentwürfe und Staatshaushaltsetats werden zuerst der Zweiten Kammer vorgelegt; letztere werden von der Ersten Kammer im Ganzen angenommen oder abgelehnt. Art. 99 besagt dann weiter: Alle Einnahmen und Ausgaben des Staats werden für jedes Jahr im Voraus veranschlagt und auf den Staatshaushaltsetat gebracht werden. Letzter wird jährlich durch ein Gesetz festgestellt. Nach Art. 100 dürfen Steuern und Abgaben für die Staatskasse nie, soweit sie in den Staatshaushaltsetat aufgenommen oder durch besondere Gesetze angeordnet sind, erhoben werden. Nach Art. 109 endlich werden jedoch die bestehenden Steuern und Abgaben forterhoben und bleiben alle Bestimmungen der bestehenden Gesetzbücher, einzelne Gesetze und Verordnungen, welche der Verfassung nicht zuwiderlaufen, in Kraft, bis sie durch ein Gesetz abgeändert werden. Hiernach kann zuvörderst kein Zweifel darüber obwalten, daß das Gesetz über den Staatshaushaltsetat allemal nur im Wege der ordentlichen Gesetzgebung zu Stande kommen kann, so daß also die [illegible]irung im Wege königlicher Verordnung unbedingt unstatthaft ist. Während es immer sonst als Regel gilt, daß der Staatsregierung die Wahl zusteht, in welches der

beiden Häuser sie ihre Vorlagen zuerst bringen will, gestattet die Verfassungsurkun
ein solches Wahlrecht in Betreff des von ihr vorzulegenden Staatshaushaltsgese
entwurfes nicht; vielmehr ist dem Abgeordnetenhause das Vorrecht eingeräumt zu v
langen, daß ihm der jedesmalige Entwurf des Etats zuerst vorgelegt werde. E
nachdem das Abgeordnetenhaus seine Beschlüsse über denselben gefaßt hat, darf d
selbe zum Gegenstand der Berathung und Beschlußfassung des Herrenhauses werde
Streitig geworden ist nun aber, ob das Herrenhaus sich mit keinem andern Staat
haushaltsgesetzentwurfe beschäftigen dürfe, als mit demjenigen, welchen das A
geordnetenhaus beschlossen hat, und ob es daher nur diesen im Ganzen annehm
oder ablehnen dürfe; oder ob das Herrenhaus auch mit dem von der Staatsregieru
zuerst vorgelegten Entwurfe sich befassen darf und daher das Recht hat diesen letzter
unter Ablehnung des von dem Abgeordnetenhause beschlossenen, im Ganzen anzune
men. Während das Herrenhaus diese letztere Ansicht für die richtige erachtet u
demgemäß sich für berechtigt angesehen hat nicht blos den vom Abgeordnetenha
beschlossenen Staatshaushaltsgesetzentwurf abzulehnen, sondern auch statt dessel
den von der Staatsregierung vorgelegten Entwurf anzunehmen, hat das Abgeordnete
haus in dem zweiten Theile dieses Beschlusses des Herrenhauses eine Verfassungsve
letzung gefunden und denselben durch einen seinerseits gefaßten Beschluß für null u
nichtig erklärt, mit dem Zusatze, daß die Staatsregierung aus jenem Beschlusse d
andern Hauses keine Rechte herzuleiten berechtigt sei. Bei dieser Streitfrage entspr
die letztere Ansicht des Abgeordnetenhauses allein dem aus dem Wortlaute des Art. (
sich unmittelbar ergebenden Sinne desselben. Da das Herrenhaus über das Budg
nur im Ganzen (en bloc) beschließen kann, so ist ihm das Recht zu amendiren en
zogen; das Abgeordnetenhaus allein ist berechtigt das vorgelegte Etatsgesetz in sein
einzelnen Positionen zu amendiren. Ist hierüber nach den Beschlüssen des Haus
entschieden, so ist damit der daraus hervorgegangene neue Gesetzentwurf vollständ
an Stelle der ursprünglichen Vorlage getreten. Über die ursprüngliche Vorlage d
Staatsregierung kann eine Übereinstimmung der drei Factoren nicht mehr erreic
werden; der vom Abgeordnetenhaus angenommene kann nur als Amendement d
ursprünglich vorgelegten gelten, und das Herrenhaus darf über den letzteren nicht me
abstimmen, weil es damit nur über ein Amendement und zugleich über einen Entwu
beschließen würde, dessen Durchführung wegen der vorausgegangenen Beschlüsse des A
geordnetenhauses unmöglich geworden ist.

Der andere, noch wichtigere Streitpunkt besteht über die rechtlichen Wirkunge
welche dann erzeugt werden, wenn bis zum Beginne einer neuen Etatsperiode eine Ve
einbarung der drei Factoren der Gesetzgebung über den nach Art. 99 für jedes Ja
im Voraus festzustellenden Staatshaushaltsetat überhaupt nicht herbeigeführt word
und damit das Staatshaushaltsgesetz nicht zu Stande gekommen ist. Hierbei ist z
nächst zu gedenken, daß die in Art. 99 ausdrücklich aufgestellte Voraussetzung ei
schon vor dem Beginn des Etatsjahres zum Abschluß zu bringenden Vereinbarung ül
den Staatshaushaltsetat bis jetzt noch niemals in Preußen eingetreten ist, es ist vi
mehr das bezügliche Gesetz seit der Emanation der Verfassungsurkunde bis zum
1861 einschließlich immer erst längere Zeit nach dem Beginne desjenigen Finanzja
res, für welches dasselbe normirend se n sollte, zu Stande gekommen und publicirt w
den. Von dem Jahre 1862 an ist aber überhaupt wegen der fortgesetzten Weigeru
des Abgeordnetenhauses, die Kosten der Militärorganisation als ständige Posten
den Etat aufzunehmen und zu bewilligen, ein solches Gesetz gar nicht mehr zum A
schluß gelangt. Die Regierung des Landes wird seitdem ohne Budget fortgefü
und es ist damit der in Art. 99 der Verfassun surkunde vorausgesetzte verfassung
mäßige Zustand der Finanzverwaltung einstweilen thatsächlich beseitigt. Von Seit
des Abgeordnetenhauses ist nun constant die Auslegung vertreten worden, d
weil Art 99 der Verfassungsurkunde die jährliche Feststellung der Ausgaben u
Einnahmen durch ein Gesetz vorschreibt, jedes Staatshaushaltsetatsgesetz mit dem A
laufe desjenigen Jahres, für welches dasselbe ergangen ist, in seiner rechtlichen Wi
samkeit völlig erlösche und daß es daher unstatthaft sei dasselbe bis zum Zustan

kommen eines neuen Budgetgesetzes stillschweigend für prolongirt zu erachten. Für die Richtigkeit dieser Auslegung dürfte auch nicht blos der klare Wortlaut des Art. 99, sondern auch der Zusammenhang desselben mit den übrigen hier in Betracht kommenden Verfassungsbestimmungen, insbesondere mit den Art. 100 und 109, und endlich die ein wesentliches Moment der Auslegung bildende Entstehungsgeschichte der betreffenden Vorschriften der Verfassungsurkunde sprechen. Schon bei der Revision der bezüglichen Artikel im J. 1849 wurde, als dabei sich die Streitfrage erhob, ob nicht die Bestimmung in Art. 109, daß die bestehenden Steuern und Abgaben, bis sie durch ein Gesetz abgeändert würden, fortzuerheben seien, zu streichen sei, auch von den Gegnern des unbeschränkten Steuerbewilligungsrechtes ausdrücklich anerkannt, daß, so lange das Budgetgesetz des Art. 99 nicht vereinbart worden, die Minister nicht berechtigt seien über die Staatseinnahmen zu disponiren, sondern wegen Verfassungsverletzung angeklagt werden könnten, wenn sie vor erfolgter Bewilligung eine Ausgabe leisteten, und es wurde dabei dies Recht der Ausgabenverweigerung als ein der unbeschränkten Steuerverweigerung in der Wirkung ganz gleiches Recht der Volksvertretung erachtet. Eine fernere Anerkennung erhielt diese Auffassung seitens beider Kammern dadurch, daß in jeder derselben damals der Beschluß gefaßt wurde in die Verfassungsurkunde an dieser Stelle die Bestimmung einzuschalten, daß, wenn sich die Festsetzung des Staatshaushaltsetats für die nächste Etatsperiode über den Beginn derselben hinaus verzögern sollte, der zuletzt vollzogene Etat bis zu dieser Festsetzung in Kraft bleiben solle. Eine Differenz beider Kammern bestand dabei nur darüber, ob in einem solchen Falle der bisherige Etat noch auf 12 oder nur auf 4 Monate in Kraft bleiben solle, während man über den Grundsatz, daß, wenn eine solche Bestimmung nicht aufgenommen werde, die Befugniß der Staatsregierung zur Leistung von Ausgaben der gesetzlichen Grundlage entbehre, so lange nicht die Ausgabe durch das Budgetgesetz genehmigt worden sei. Indem es über die Aufnahme eines derartigen Zusatzes nicht zu einer Einigung kam, blieb daher der obige Grundsatz bestehen, und als die unmittelbare Folge davon erhellt, daß, wenn das Gesetz über den Staatshaushalt nicht zu Stande gekommen ist, der Staatsregierung bis dahin, wo eine bezügliche Vereinbarung eintritt, jeder verfassungsmäßige Rechtstitel zur Leistung irgend einer Ausgabe abzusprechen ist.

Von der Staatsregierung ist dieser Auffassung, abgesehen von den unpraktischen Consequenzen und den damit vorgeblich verbundenen Gefahren, auf der andern Seite entgegengesetzt worden, weil die Verfassungsurkunde selbst keine ausdrückliche Bestimmung für den Fall, wenn das Etatsgesetz nicht vor dem Beginne des neuen Etatsjahres zu Stande komme, ertheile, vielmehr eine Lücke in derselben vorhanden sei; zur Ausfüllung dieser Lücke aber nicht Theorien benutzt werden könnten, so sei, zumal der Staat nothwendig existiren müsse und die Kassen nicht geschlossen werden könnten, die Fortführung des Staatshaushaltes in das Ermessen der Staatsregierung gestellt. Mehrfach ist zur weiteren Unterstützung hiervon auch die frühere absolute Gewalt des Königs angezogen worden, auf welche bei dem bestehenden Conflicte zurückzugehen sei. Die Widerlegung dieser Ansicht ergibt sich indessen schon aus dem oben Angeführten. Wenn überhaupt für die Rechtswissenschaft bei einem einmal gesetzlich bestehenden Rechtssystem Lücken nicht angenommen werden können, Rechtsfragen aber, über welche sich die geschriebenen Gesetze nicht aussprechen, auf dem Wege der juristischen Interpretation und Hermeneutik zu lösen sind, so wird man nach den klaren Worten der angezogenen Verfassungsbestimmungen eine Lücke auch nicht statuiren können. Die Verfassungsurkunde hat eine ausdrückliche Bestimmung darüber, was in dem Falle des Nichtzustandekommens des Staatshaushaltsgesetzes zu geschehen habe, um die verfassungsmäßige Regierung des Landes aufrecht zu erhalten, nur aus dem Grunde nicht getroffen, weil sie stillschweigend von der Annahme ausgegangen ist, daß dann von der Anwendung solcher Aushülfsmittel werde Gebrauch gemacht werden, welche das constitutionelle Staatsrecht als die verfassungsmäßigen erachtet. Als solche Aushülfsmittel sind, so lange und wo es constitutionelles Leben gibt, nur Wechsel der Repräsentation der Krone durch ihr Ministerium, Auflösung des renitenten Abgeordneten=

Digitized by Google

hauses und ein Appell an die Wähler, oder Veränderung des Bestandes des Herr hauses durch Creirung von Pairs anzusehen. Dagegen hat der Gedanke, daß solcher Aushülfsmittel gar nicht bedürfe, sondern daß in solchem Falle die Staa regierung allein nach ihrem Ermessen alle Ausgaben anordnen und leisten dürfe, dem Boden der Verfassung gar keine Berechtigung, besonders kann dieser Boden du das Zurückgehen auf die frühere absolute Verfassung Preußens nicht mehr gewonn werden, da nach der Verfassungsurkunde Preußen dermalen nicht mehr eine absolu sondern eine constitutionelle Monarchie ist und daher auch für das Preußische Staa recht nunmehr nur das Staatsrecht der constitutionellen Monarchie als subsidiare Rech quelle in Betracht kommen kann.

Nach der neuesten Entwickelung dieses Conflictes läßt sich indessen nicht verkenn daß die rechtliche Anschauung des Verhältnisses nicht die einzige Seite ist, welche f die zu erhoffende Ausgleichung in Rücksicht zu nehmen ist. Unter dem Einfluß äuße Umstände und bei dem Mangel eines zur Entscheidung berufenen Staatsgerichtsho ist der Conflict aus einer reinen Rechtsfrage zu einer Machtfrage erwachsen, deren E scheidung von der Macht und Ausdauer der Parteien abhängig ist, aus diesem Grun aber für die ganzen Verfassungsverhältnisse Preußens verhängnißvoll werden kann.

Eine Bearbeitung des Preußischen Staatsrechts gab Ludw. v. Rönne, Das Staat recht der Preußischen Monarchie (Leipz. 1856—63, 2 Bde., 2. A. 1864); gle übersichtlich in der Anordnung, wie vollständig im Material, behandelt er den u fänglichen Stoff mit wissenschaftlicher Schärfe und gibt für alle wichtigen Streitfrag zugleich eine reiche Fülle historischer und literarischer Nachweisungen. Die Verfassung urkunde selbst wurde mit Commentar herausgegeben von Gräff (3. Aufl. Bresl. 185 von J. Maißen (Köln 1863) und im Parlamentarischen Taschenbuch (2. Ausg. Berl 1862). Die weitere Entwickelung des Verfassungsrechtes behandelte K. Rößler, Studi zur Fortbildung der Preußischen Verfassung (Berlin 1863).

Unter den Mittel- und Kleinstaaten Deutschlands erhielt das Königreich Sach sen unter dem 27. November 1860 ein Gesetz, welches gerade den Punkt, um we chen sich der Verfassungsconflict in Preußen wesentlich bewegt, in befriedigend Weise neu regelte. Dasselbe bestimmte, daß, wenn die Bewilligungsfrist vor erfolgte neuer Bewilligung zu Ende geht, ohne daß die Vorlage des Budgets von der Staats regierung verzögert worden ist, die bestehenden Steuern und Abgaben, insofern sie nic ausdrücklich nur für einen vorübergehenden, bereits erreichten Zweck bestimmt ware und vorbehältlich der Bewilligung des Ausgabebudgets noch auf ein Jahr in der bi herigen Weise forterhoben werden dürfen. Diese Forterhebung darf jedoch ohne stä dische Zustimmung nur dann erfolgen, wenn der Landtag mindestens 7 Wochen v Ablauf der Bewilligungsfrist einberufen und ihm alsbald nach seiner Eröffnung e Gesetz über provisorische Forterhebung der Steuern vorgelegt, die Genehmigung diese Gesetzes aber bis vierzehn Tage vor Ablauf der Bewilligungsfrist entweder verweige worden oder doch nicht erfolgt ist, oder aber die Verhältnisse eine rechtzeitige Einberu fung oder den Zusammentritt der Kammern durchaus unmöglich gemacht haben. Die letztere Unmöglichkeit ist nachträglich vor den Kammern zu rechtfertigen. Unter de 19. October 1861 wurde für denselben Staat ein neues Wahlgesetz verabschiedet, durc welches das frühere Wahlgesetz vom 24. September 1831 völlig aufgehoben wurd Doch bietet das neue Wahlgesetz im Ganzen gegenüber dem früheren keine principielle Verschiedenheiten dar; namentlich wurde in der Zusammensetzung des ständischen Kör pers aus den Klassen der Rittergutsbesitzer, der Städtevertreter, des Bauernstandes der Vertreter des Handels und Fabrikwesens nichts geändert. Die Abweichungen vo dem früheren Gesetze betrafen daher mehr nur die Bedingungen der Wählbarkeit i den einzelnen Klassen und die Modalitäten des Wahlverfahrens. In Baiern wurde in Ausführung des schon unter dem 4. Juni 1848 erlassenen sogenannten Grund lagengesetzes, mit dem 1. Juli 1862 die Trennung der Justiz von der Verwaltun auch in unterster Instanz durchgeführt. In Hannover wurde durch ein Gesetz vo 28. April 1859 die Ausnahme größerer Domanial-, Kloster- und sonstigen Güte von der Verbindung mit einer bestimmten Gemeinde erweitert. Zwei Gesetze vo

31. October 1860 betrafen die Vertretung der beiden Domcapitel zu Osnabrück und Hildesheim in der 2. Kammer der Allgemeinen Ständeversammlung des Königreichs durch zwei Deputirte. Aus Württemberg erwähnen wir das Gesetz vom 31. December 1861, durch welches die staatsbürgerlichen Rechte für von dem religiösen Glaubensbekenntnisse völlig unabhängig erklärt wurden.

In gleicher Weise wurde auch in Baden durch Gesetz vom 4. October 1862 die völlige bürgerliche Gleichstellung der Israeliten ausgesprochen. Diesem vorausgegangen war ein anderes Verfassungsgesetz vom 14. April 1858, durch welches die durch Gesetz vom 3. März 1854 auf 652,490 Fl. bestimmte Civilliste des Großherzogs auf 700,000 Fl. erhöht wurde. Von größerer Wichtigkeit war für dieses Land noch die völlig neue Organisation der inneren Verwaltung, welche durch den Landtag des Jahres 1862—63 angenommen, durch das Gesetz vom 5. October 1863, ungeachtet mancher Angriffe, mit gesetzlicher Kraft verkündet und im Laufe des Jahres 1864 in's Leben geführt wurde. Da das Gesetz (vgl. über dasselbe G. Weigel, Das bad. Gesetz vom 5. Oct. 1863, Karlsruhe 1864; Bluntschli in der Deutschen Vierteljahrsschrift 1864 S. 257—291) in dieser wichtigen Materie des öffentlichen Rechtes vielfach ganz neue Bahnen eingeschlagen hat und aus diesem Grunde Gegenstand vielfacher Erörterungen geworden ist, so schalten wir folgende kurze Darstellung über die Grundzüge dieser neuen Organisation hier ein. Das Gesetz, in seinen Grundgedanken vorzüglich das Werk des Ministers Lamey, beschäftigt sich vorzugsweise mit den Mittelstufen der Verwaltung. Die unterste Stufe der Gemeinde, die schon nach früheren Gesetzen sich in Baden größter Selbständigkeit erfreut, läßt es vorerst unverändert bestehen. Ebenso ist die oberste Stufe, das Ministerium des Innern, wesentlich in der früheren Verfassung verblieben. Allein sein Einfluß auf die Leitung der Dinge ist unmittelbarer geworden als zuvor, indem das ganze bisherige Institut besonderer Kreisregierungen als einer besondern Mittelstufe zwischen den Amtsbezirken und der Centralregierung beseitigt worden ist und das Ministerium dafür durch sogenannte Landescommissäre in nähere Beziehung zu den Bezirksämtern tritt. Als eine Centralmittelstelle ist nur für eine Anzahl von Controlarbeiten über mancherlei Staatsanstalten, Stiftungen, Körperschaften ꝛc., welche bisher von den Kreisregierungen besorgt wurden, ein Verwaltungshof geblieben, welcher jedoch nach der Vollzugsverordnung vom 12. Juli 1864 nicht als besondere Behörde, sondern blos als eine ständige untergeordnete Commission des Ministeriums des Innern zu betrachten ist. Die Landescommissäre sind Ministerialbeamte mit Sitz und Stimme im Ministerium, welchem sie sonach unmittelbar angehören; sie bilden daher keine Zwischeninstanz zwischen den Bezirksämtern und dem Ministerium, sondern sind als Organe des letztern für die sieben größern Kreise zu betrachten, in welche das Land getheilt ist (s. Bd. I. S. 189). Im Ministerium sind sie Vertreter der Kreisinteressen, in den Kreisen Vertreter der Ministerialleitung. Sie können in einem Hauptorte des Kreises ihren Wohnsitz haben, müssen sich jedoch von Zeit zu Zeit in die Hauptstadt begeben, um dort unmittelbar im Ministerium die Kreisinteressen zu vertreten. Es ist aber auch nicht unzulässig, daß sie in der Hauptstadt selbst wohnen und von da aus die ihnen zugewiesenen Kreise bereisen. Die Bezirksämter als die untern Verwaltungsstellen stehen künftighin unmittelbar unter dem Ministerium. Dieselben werden aber nicht mehr blos durch besoldete, ständige Staatsbeamte geleitet und besorgt, sondern erhalten eine Verstärkung durch die ein bürgerliches, unbesoldetes Ehrenamt bildenden Bezirksräthe. Die Bezirksräthe sind in polizeilichen und Staatsverwaltungssachen des Bezirks nicht blos Beiräthe des Bezirksamtmanns (Oberamtmanns); sie bilden für gewisse Sachen auch bald für sich allein, bald in Gemeinschaft mit dem Bezirksamtmann ein mit selbständigen Befugnissen ausgestattetes Collegium und üben überdies auch als einzelne Bezirksräthe obrigkeitliche Befugnisse aus. Durch die letztere Eigenschaft unterscheiden sie sich besonders von den ihnen noch am nächsten verwandten Bezirksräthen in Nassau und im Großherzogthum Hessen, sowie von dem Bezirksausschuß im Großherzogthum Sachsen-Weimar und kommen mehr den englischen und im Königreich Sachsen eingeführten Friedensrichtern nahe, während sie sich doch auch von diesen wieder durch ihre repräsentative Stellung

Digitized by Google

unterscheiden. Die Bezirksräthe werden von dem Ministerium des Innern auf Dauer von zwei Jahren, in der Zahl von 6—9 für jeden Bezirk, aus einer dreifach Vorschlagsliste ernannt, welche von der Kreisversammlung (s. u.) durch freie Wahl gebil wird. Staatsbürgerrecht, einjährige Ansässigkeit und ein Alter von mindestens 25 J ren sind die einzigen Bedingungen der Ernennung; die Annahme des Amtes w als Bürgerpflicht behandelt. Als Collegien ist den Bezirksräthen besonders auch ei größere Anzahl von Streitigkeiten des öffentlichen Rechtes zur Entscheidung zugewiese die zweite und letzte Instanz dafür aber ist nicht in das Ministerium, sondern in Hände eines eigenen Verwaltungsgerichtshofs gelegt, dessen Mitglieder zwar der Dien aufsicht des Ministeriums des Innern untergeordnet, im Übrigen aber weder in ih Stellung noch in ihren Urtheilen von der Willkür der Regierung abhängig sind. Du diese Einrichtung ist der Grund für eine ganz eigene und selbständige Ausbildung Verwaltungsrechtspflege gelegt. Für die Interessenverwaltung bestehen Kreisverbän je nach Bedürfniß auch engere Bezirksverbände als Verbände mit körperschaftlic Rechten, welchen mit voller Selbständigkeit die Beschlußfassung über die dem öffe lichen Interesse des Kreisverbandes dienenden Einrichtungen und Anstalten zuste Als Organe der Selbstversammlung fungiren die den Kreisständen in Preußen u Landräthen in Baiern oder den Generalräthen in Frankreich analogen Kreisversam lungen. Doch ist die Zusammensetzung derselben weniger aus aristokratischen Elemen gebildet, als in Preußen, und hat mehr die Gliederung nach Gemeinden und Interes berücksichtigt, als dies bei den Generalräthen in Frankreich der Fall ist. Eine Anz Mitglieder werden von Kreiswahlmännern gewählt, die selbst wieder theils von Staatsbürgern gewählt werden, theils als Grundeigenthümer mit 25,000 Fl. Gru steuercapital, oder als Gewerbtreibende mit 50,000 Fl. Gewerbesteuercapital v Rechtswegen bei der Wahl mitwirken. Die Hälfte dieser Stellen wird den Abgeor neten der Gemeinden verstattet, welche je in einem Bezirk von den Vertretern Gemeinden erwählt werden, so daß Amtsbezirke unter 20,000 Seelen einen, sol über 20—40,000 Seelen zwei und größere drei Gemeindeabgeordnete ernennen. Üb dies haben die größern Städte als solche noch eine Vertretung, auch nehmen die grö ten Grundbesitzer im Verhältniß eines Sechstheils und die Mitglieder des Kreisau schusses von Rechtswegen Theil. Die Regierung ist in den Kreisversammlungen dur den Kreishauptmann, welche Stelle gewöhnlich der Bezirksamtmann des Kreishau ortes einnimmt, vertreten; sie hat das Recht durch denselben oder auch durch andere B vollmächtigte theils die Staatsinteressen vertreten zu lassen, theils auch das gesetzli Verfahren in denselben zu controliren und nöthigenfalls die Versammlungen auf lösen. Die Kreisversammlungen werden in der Regel alljährlich zu einer Sitzung e berufen. Sie wählen ihren Vorsitzenden selbst, ebenso die regelmäßigen Kreisausschü und die nöthigen Specialcommissionen für den Vollzug ihrer Beschlüsse, die Beaufsi tigung der Kreisanstalten 2c.

Der Gang der kurhessischen Verfassungsangelegenheit und der endliche S der Bemühungen um Wiederherstellung der Verfassungsurkunde vom 5. Januar 18 ist bereits im I. Bd. S. 25—27 in seinen Hauptereignissen mitgetheilt worden. Wiedereinführung der seit dem Jahre 1852 außer Wirksamkeit getretenen Verfassu vom Jahre 1831 erfolgte durch Landesherrliche Verkündigung vom 21. Juni 18 Unter Bezugnahme auf den am 24. Mai d. J. gefaßten Bundesbeschluß wurden ne der Verfassungsurkunde vom 5. Januar 1831 das Gesetz vom 25. November dessel Jahres über die Legitimation der Landstände, das Gesetz vom 26. October 1848 ü die freie Wahl der Staatsdiener zu Landtagsabgeordneten, das Gesetz vom 5. Ap 1849 über die veränderte Zusammensetzung der Ständeversammlung und die W der Landtagsabgeordneten und die Geschäftsordnung der Ständeversammlung vom Juni 1843 wieder in Wirksamkeit gesetzt, dagegen die Verfassungsurkunde vom Mai 1860 und das dazu gehörige Gesetz von demselben Tage, die Wahl der Landstä betreffend, aufgehoben. Als bundeswidrig blieben außer Wirksamkeit: der §. 60 Verfassungsurkunde, soweit er die Aufnahme der Verpflichtung zur Beobachtung u Aufrechterhaltung der Verfassung in den Diensteid der Offiziere vorschrieb; ferner

§. 61, insoweit er früher dahin ausgelegt worden war, daß die Verantwortlichkeit eines Staatsdieners wegen Verfassungsverletzungen auch für den Fall eintrete, wo dieser nur die Verfügung einer ihm vorgesetzten Behörde zu Vollziehung brachte; und das Gesetz vom 26. October 1838, welches die Bestimmung in §. 107 der Verfassungsurkunde, daß das Kriegswesen für den Landesherrn als obersten Militärchef ausschließlich gehört, aufgehoben hatte. Außerdem verblieben die seit dem 4. September 1850 bis zum Eintritt der Verfassungsurkunde vom 13. April 1852 ergangenen provisorischen Gesetze, deren Beseitigung den gleichzeitigen Erlaß anderweiter Vorschriften im verfassungsmäßigen Wege erforderte, einstweilen in unveränderter Wirksamkeit und sollten dieselben nur mit den vom Landesherrn für erforderlich zu achtenden Änderungen demnächst den Landständen zur verfassungsmäßigen Zustimmung vorgelegt werden. Hinsichtlich der unter der Herrschaft der Verfassungsgesetze vom 13. April 1852 und 30. Mai 1860 ergangenen gesetzlichen Erlasse wurde versprochen, dieselben einer Revision unterwerfen und an Stelle derjenigen, deren Beseitigung erforderlich erscheine, Gesetzentwürfe zu deren Abänderung vorlegen zu lassen. Um die Erfüllung dieser Zusagen haben sich seitdem die Verhandlungen mit den Ständen besonders gedreht, ohne indessen bisher zu einem vollständigen Abschluß gediehen zu sein. Um den bundesrechtlich verbürgten Standschaftsrechten der Mediatisirten und der Reichsritterschaft Genüge zu leisten und dadurch einen bezüglichen von der Bundesversammlung in dem Beschlusse vom 24. Mai 1862 gemachten Vorbehalt zu beseitigen, erfolgte unter dem 6. Mai 1863 ein Gesetz über die anderweite Zusammensetzung der Ständeversammlung, nach welchem in dieselbe neben den nach dem Gesetz vom 5. April 1849 zur Mitgliedschaft berufenen je 16 Abgeordneten der Städte, der Landbevölkerung und höchstbesteuerten Grundbesitzer und Gewerbtreibenden noch als Mitglieder eintraten: 1) ein Prinz des kurfürstlichen Hauses für eine jede dermalen apanagirte Linie desselben; 2) das Haupt jeder fürstlichen oder gräflichen, ehemals reichsunmittelbaren Familie, welche eine Standesherrschaft in Kurhessen besitzt; 3) sechs Abgeordnete, welche von den Mitgliedern des ehemals reichsunmittelbaren Adels in den Provinzen Fulda und Hanau, und von den im Kurstaate wohnenden und begüterten Mitgliedern der Althessischen Ritterschaft, der Ritterschaft der Grafschaft Schaumburg und gewissen, im Landtagsabschied vom 16. März 1831 näher bezeichneten adeligen Familien der Provinz Hanau zu wählen sind. Die unter 1) und 2) gedachten Mitglieder können sich im Falle der Verhinderung auch durch einen im Kurfürstenthum angesessenen und begüterten Bevollmächtigten vertreten lassen.

In dem Großherzogthum Hessen erging am 14. Juli 1862 ein Gesetz zur Ergänzung der Wahlordnung, durch welches verordnet wurde, daß, wenn in einem Wahlbezirke nicht 25 wählbare Staatsbürger, welche an directer Steuer mindestens den einem Normalsteuercapital von 550 Fl. entsprechenden jährlichen Betrag entrichten, vorhanden sein sollten, die Zahl 25 aushülfsweise durch die zunächst höchst Besteuerten des Bezirkes zu ergänzen ist, und daß Civil- und Militärbeamte, Offiziere und Geistliche nur dann vermöge ihres Diensteinkommens zu Abgeordneten gewählt werden können, wenn sie als solche einen ständigen jährlichen Gehalt von mindestens 1200 Fl. beziehen. Ein anderes Gesetz vom 15. Juli desselben Jahres verordnete, daß in dringenden Fällen erlassene einseitige Verordnungen gesetzlicher Natur, wenn sie nach Ablauf eines Jahres noch länger oder bleibend in Wirksamkeit bleiben sollen, der gerade versammelten oder der nächsten Ständeversammlung zur Zustimmung vorzulegen sind und, wenn diese Zustimmung verweigert wird, sofort außer Wirksamkeit treten.

In Betreff Schleswig-Holsteins und Lauenburgs haben die mit dem unerwarteten Tode des Königs Friedrich VII. (15. November 1863) eingetretenen Ereignisse zwar die früheren von dänischer Seite ausgegangenen Versuche, die Verfassung der Herzogthümer bald in gesammtstaatlichem, bald in eiderdänischem Sinne umzugestalten (s. I. Bd. S. 28 f.), zu nichte gemacht; dafür ist aber auch bis jetzt unter den provisorischen Zuständen, welche dermalen daselbst herrschend geworden sind, ein neues Verfassungsrecht noch nicht geschaffen worden. Für das Gebiet der Rechtswissenschaft ist hier die sehr voluminöse Literatur hervorzuheben, mit welcher aus Anlaß des lange

erwarteten und nunmehr wirklich eingetretenen Erbfalls die verschiedenen Successic ansprüche zu näherer Erörterung gezogen wurden. Obwohl die Mehrzahl der hi gehörigen Schriften den Charakter publicistischer Streitfragen trägt, so befinden darunter doch auch Arbeiten, welche die mannigfachen rechtlichen Streitpunkte, welche d Sache darbietet, mit juristischer Schärfe und Gründlichkeit behandelt haben und dal auch ganz abgesehen davon, ob dieselben in Beziehung auf die praktische Lösung strittigen Frage auch jetzt ein besonderes Gewicht in die Wagschale zu legen im Sta sind, für die rechtswissenschaftliche Doctrin von Bedeutung bleiben werden.

Das Erbrecht des Erbprinzen von Augustenburg auf die Herzogthümer Schles und Holstein wurde, außer den älteren Schriften von K. Samwer (Die Staatserbfo der Herzogthümer Schleswig-Holstein und zugehörigen Lande, Hamb. 1844), Hälsch (Die Staatserbfolge der Herzogthümer Schleswig-Holstein und Lauenburg, Bonn 184 Michelsen (Polemische Erörterungen über die Schleswig-holsteinische Staatssuccessi Leipz. 1844 und 1846), Falk u. Gen. (Staats- und Erbrecht des Herzogthums Schl wig; Kritik des Commissionsbedenkens über die Successionsverhältnisse dieses Herz thums von Falk, Tönsen, Herrmann, Christiansen, Madai, Droysen, Waitz, Na Stein, Professoren zu Kiel, Hamb. 1846), besonders durch die Schriften von A. v. Wa stedt (Schleswig-Holsteins Recht, Hannover 1864, 3. Aufl., und Das Recht der E geburt in dem Schleswig-holsteinischen Fürstenhause, Hamm 1864), Zachariä (Sta rechtliches Votum über die Schleswig-holsteinische Successionsfrage und das Recht Augustenburgischen Hauses, Göttingen 1863), eine eigene der Deutschen Bundesv sammlung übergebene Staatsschrift (Das Erbfolgerecht Herzog Friedrichs VIII. auf Herzogthümer Schleswig-Holstein; als Gratisbeilage zu dem Staatsarchiv von Ag und Klauhold, Kiel 1865 erschienen), das durch den bairischen Bundestagsgesand v. d. Pfordten in dem Bundestagsausschusse ausgearbeitete Votum und die meis der ebenfalls von A. v. Warnstedt herausgegebenen Rechtsgutachten der deutsch Juristenfacultäten (Hannov. 1864, 2 Hefte) vertreten. Zur Darlegung der Rec des Großherzogs Peter von Oldenburg erschien eine von H. Pernice ausgearbeit Begründung der Successionsansprüche S. K. H. des Großherzogs Nic. Friedr. Pe von Oldenburg auf die Herzogthümer Schleswig-Holstein, Oldenb. 1864, und als Na trag dazu Wiener Actenstücke zur Schleswig-holsteinschen Successionsfrage, Oldenb. 186 Die dänischen Prätensionen wurden in Schutz genommen durch das Rechtsgutacht des Preußischen Kronjuristen Geh. Regierungsrath Pernice betr. die eventuelle Succe sion der Sonderburger Linie des Hauses Holstein-Oldenburg in das Herzogthum H stein, abgegeben an die Preußische Regierung d. 30. Sept. 1851, Kopenhagen Endlich fanden auch die vermeintlichen Ansprüche Preußens eine Vertretung in Schriften von E. Helwing (Preußen und die Schleswig-holsteinische Staatserbfo Berlin 1865) und eines Ungenannten (Das Preußische Erbland Schleswig-Holst Berlin 1865).

Die Rechte des Erbprinzen Friedrich von Augustenburg, welcher sowohl in Bevölkerung Schleswig-Holsteins, als unter den deutschen Juristen die meisten St men auf sich vereinigt hat, sind im Wesentlichen auf folgende Thatsachen und re liche Anschauungen gegründet worden. Die Herzogthümer Schleswig und Holstein wa noch bis auf die neueste Zeit selbständige, von der Dänischen Krone unabhängige, mit d selben nur durch Personalunion, unter einander aber durch Realunion untrennbar v bundene Staaten geblieben. Zwar hat in den frühesten Zeiten Schleswig, wie heutzut noch Jütland und selbst ein großer Theil Holsteins, einen integrirenden Theil der D nischen Monarchie gebildet; wie aber durch den Sieg der Holsteiner über die Dänen Bornhöved am 22. Juli 1227 Holstein mit seinen Pertinenzen frei von der dänisc Herrschaft wurde und von dieser Zeit an erst sächsisches, dann unmittelbares Reic lehen zunächst im Lehnsbesitze des Gräflich Schauenburgschen Hauses, bis zum Tode Grafen Adolf VIII. im J. 1459 verblieb; so wurde auch Schleswig 1326 zu einem sondern erblichen Fahrlehen Dänemarks gemacht, indem König Waldemar III., bisheri Herzog von Schleswig vom sog. Abel'schen Stamm, seinem Vormund Gerhard dem G ßen von Schauenburg, Holstein und Stormarn Schleswig verlieh und dasselbe dabei

der sogen. Constitutio Waldemariana als ein für immer von Dänemark getrenntes erklärte. Diese Bestimmung ward 1386, nach einem fruchtlosen Versuche König Waldemars IV., Schleswig wieder mit der Dänischen Krone zu vereinigen, durch den Nyborger Vergleich bestätigt, welcher nochmals aussprach, daß die Grafen von Holstein das Herzogthum Schleswig forthin als erbliches Mannlehen der Dänischen Krone besitzen sollten, daß aber stets nur ein regierender Herr aus dem Holsteinischen Grafenhause Herzog in Schleswig sein solle. Das Schauenburgische Grafenhaus theilte sich im Laufe der Zeit in mehre Linien, von denen 1459 die ältere Rendsburgische mit Graf Adolf VIII. ausstarb, während die jüngere daneben noch blühende Schauenburgische neben den Stammbesitzungen an der Weser in Holstein nur noch die Grafschaft Pinneberg besaß. Mit Übergehung der Schauenburgischen Linie entschieden sich nun die vereinigten Stände von Schleswig und Holstein auf dem Landtag zu Ripen 1460, des Schwestersohn Adolfs VIII., den schon 1448 als Christian I. auf den Thron von Dänemark erhobenen Grafen Christian von Oldenburg, als ihren Herzog anzuerkennen, und unter der von ihm ausdrücklich gegebenen Versicherung, daß die Lande auf ewig zusammenbleiben sollten ungetheilt, und daß der König nicht als ein König von Dänemark, sondern aus besonderer Gunst zum Herrn der Lande erwählt worden sei. In der sogen. Tapferen Verbesserung der Privilegien von demselben Jahre wurden diese Assecurationen als Landesrechte nochmals bestätigt und dabei den Ständen für den Fall, wenn der König oder seine Kinder und Erben abgingen und er nicht mehr als einen Sohn hinterließe, welcher König von Dänemark wäre, überdies die freie Wahl gelassen denselben König zu einem Herzog von Schleswig und Grafen von Holstein zu wählen, welcher dann die Privilegien zu bestätigen und zu beschwören habe; andernfalls sollten sie dann nur verpflichtet sein einen der nächsten Erben zu ihrem Herrn zu wählen. Seitdem wurde die Krone von Dänemark, obgleich dasselbe bis in das 17. Jahrhundert ein reines Wahlreich war, immer auf die Descendenten Christians I. übertragen und fiel dabei auf die Agnaten nach Erstgeburtsrecht. In Schleswig und Holstein kamen mehrfache Theilungen vor, indem die Könige von Dänemark mit ihren nachgeborenen Brüdern zuerst in eine Mitregierung traten, dann aber, wenn auch unter Beibehaltung mancher gemeinsamen Rechtsinstitute, namentlich der ständischen Verfassung, unter Anerkennung des gegenseitigen Erbrechtes, auch in schärfer abgesonderte Theile zerfielen. Die erste dieser Theilungen erfolgte 1544 unter den drei Söhnen des Königs Friedrich I. (gest. 1533), wodurch Christian III. (zugleich König von Dänemark) den sogen. Sonderburgischen Antheil, Johann der Ältere den Haderslebener, Adolf den Gottorpischen Antheil erhielt. Johann der Ältere starb 1580 unbeerbt, worauf sein Antheil unter die beiden andern Linien (sog. Königl. oder Glückstadtische und herzogl. oder Gottorfische Linie) vertheilt wurde. Christian III. starb 1559; von seinen beiden Söhnen (ein dritter, Magnus, wurde durch die Bisthümer Ösel und Kurland abgefunden) stiftete König Friedrich II. (gest. 1588) die Ältere Königliche Linie, Johann der Jüngere aber die Jüngere Königl. oder Sonderburgische Linie. Letztere erhielt zur Abfindung ihrer Erbrechte Sonderburg, Norburg, Plön und Ahrensbök mit aller Zubehörung, Herrlichkeit und Gerechtigkeit, vermochte jedoch hiefür die Huldigung der Stände nicht zu erlangen, so daß Johann der Jüngere und seine ganze Descendenz auch von der eigentlichen Regierung ausgeschlossen blieb, weshalb dieselbe man oft auch unter dem Namen der Abgetheilten Herren zusammengefaßt wurde. Von den zahlreichen Unterlinien, welche sich wieder in dieser Linie bildeten, bestehen gegenwärtig noch die Augustenburgische, als die ältere, und die Beck-Glücksburger, aus welcher der jetzige König Christian IX. nach Abgang des Mannsstammes in der Ältern Königl. Linie Friedrichs II. vermöge des Londoner Protokolls auf den Thron von Dänemark berufen wurde, als die jüngere. Auch die Gottorpische Linie bildete nach dem Tode des Herzogs Christian Albrecht (gest. 1694) mehre Unterlinien, von denen die ältere sog. Russische Linie mit Peter III. 1762 auf den Russischen Kaiserthron gelangte, während die jüngere sogen. Bischöfliche Linie dermalen in einem älteren Ast (Schwedische Linie) durch den Prinzen Gustav von Wasa, in einem jüngern durch den Großherzog Peter von Oldenburg vertreten wird.

Schon nach den Vereinigungen von 1460 ist nun, wie Augustenburgischer Sei behauptet wird, die deutschrechtliche rein agnatische Succession als die Staatserbfol für die beiden Herzogthümer Schleswig-Holstein grundgesetzlich festgestellt worden. Fi Holstein war dieselbe bereits früher begründet, weil dasselbe ein deutsches Mannlehe war; für Schleswig wurde sie, abgesehen davon, daß auch hier thatsächlich von jeh nur agnatische Succession stattfand, dadurch zur Nothwendigkeit, weil das Lan durch den Vertrag von Ripen in untrennbare Verbindung mit Holstein gesetzt wurd folglich nunmehr auch um dieser Verbindung willen nur als Mannlehen aufgefaß werden konnte. Daneben war zwar, soviel die Successionsordnung betrifft, den Stän den beider Herzogthümer ein Wahlrecht unter den agnatischen Descendenten Christians eingeräumt; allein dies Wahlrecht ist im J. 1616 durch Verhandlung mit den Stän den aufgehoben und dafür die Primogeniturordnung eingeführt worden. Schon 160 hatte nämlich Johann Adolf von der Gottorfischen Linie eine väterliche Dispositi inter liberos wegen des Jus primogeniturae für seine Linie errichtet, welche auch d Bestätigung des Kaisers Rudolf II. erhalten hatte. Als nun 1616 Johann Ado mit Hinterlassung dreier minderjähriger Kinder verstorben war, belehnte ebenso Kön Christian IV. von Dänemark den ältesten derselben als Friedrich III. mit Schlesw und Fehmarn und verlangte auf dem Landtage zu Schleswig die Erbhuldigung fi denselben allein. Die Stände machten hierauf zwar anfangs wegen des ihnen zı ständigen Wahlrechtes hiergegen Einwendungen; allein schließlich erkannten sie nic nur den Herzog an, sondern willigten auch ein, daß in die Bestätigung der Privilegie an Stelle des früher dort befindlichen Passus über das Wahlrecht die Worte „jedo den punctum electionis ad jus primogeniturae reduciret" eingesetzt wurden. Al sodann König Christian IV. von Dänemark 1648 starb und als einzigen Erben ur Nachfolger in dem Königlichen Antheil seinen Sohn Friedrich III. hinterließ, wurde au von diesem 1650 ein der Verordnung des Herzogs Johann Adolf von Gottorf vo 1608 ganz ähnliches Primogeniturstatut erlassen, und ebenso hatten auch die Söh des Herzogs Alexander von der Sonderburgischen Linie, von deren zweien die noch je blühende Augustenburgische und Glücksburgische Linie abstammen, schon im J. 163 auf Grund väterlichen Testamentes einen Erbvergleich und immerwährendes Erbstatı für sich errichtet, welches festsetzte, daß in diesem Hause und bei Dero Posterität nu zu ewigen Zeiten das Jus primogeniturae hereditarium nach Ausweisung der gemeine Rechte und daher bei Fürstlichen familiis hergebrachter Gewohnheit unwidersprechli observirt und danach die künftigen Successionsfälle regulirt werden sollen. Ist nu durch diese Vereinbarungen und Statute die Succession nach Primogeniturrecht a festgestellt anzunehmen, so ergibt sich daraus dann allerdings durch einfache Verfolgun der Verwandtschaftsverhältnisse mit Nothwendigkeit, daß nur der Augustenburgisc Stamm, als der ältere Ast der jüngeren Königl. Linie, als am nächsten successien berechtigt erachtet werden kann und daß diese Succession, nachdem das Haupt desselbe der Herzog Christian Karl Friedrich August, in Folge verschiedener schon 1852 au gesprochener und 1863 wiederholt abgegebener Erklärungen auf sein Erbrecht verzich hat, seinem erstgeborenen Sohne, dem Erbprinzen Friedrich Christian August, v Rechtswegen gebühren würde.

Die Einwendungen, welche hiergegen erhoben worden sind, übrigens aber unt sich selbst vielfach in Widerspruch treten, haben sich sowohl um den Nachweis bemül daß das Sonderburgische oder doch das Augustenburgische Haus überhaupt kein Er recht habe, als auch darauf erstreckt, daß ein solches Erbrecht doch jedenfalls nicht f Schleswig und selbst, was Holstein angeht, nur für einen kleineren Theil dieses La des bestehe. Zu den Argumenten der ersteren Art gehört vor Allem die Bestreitun der Realunion beider Herzogthümer. Die eifrigsten Gegner sind soweit gegangen, behaupten, der im Grundvertrage von 1460 enthaltene Satz, daß die Länder ew zusammenbleiben sollten ungetheilt, sei überhaupt keine Grundbestimmung; Ande haben angenommen, daß derselbe wenigstens durch die schon seit 1490 vorgekommen Theilungen wieder beseitigt worden sei. Allein die Geschichte dieser Theilungen ze vielmehr, daß man bei diesen Theilungen fortwährend beflissen war die Untrennbark

Grundsatz aufrecht zu erhalten. Auf jeden Theil wurden immer Stücke beider Herzogthümer gelegt und überdies wenigstens theilweise eine gemeinsame Regierung behalten. Überdies ist die Untrennbarkeit selbst von dänischer Seite noch neuerdings feierlichen Acten und Aussprüchen König Christians VIII., namentlich in dem Offenen Briefe desselben vom J. 1846 anerkannt worden. Ein anderer Einwand derselben ist die Behauptung, daß die jetzt lebenden Mitglieder der Augustenburger Familie ihrer Abstammung aus unebenbürtigen Ehen von jedem Successionsrechte ausgeschlossen seien. An dieser Einwendung ist soviel richtig, daß der Herzog Friedrich Wilhelm von Augustenburg (gest. 1714) mit einer Gräfin Ahlefeldt, und dessen Sohn Christian August (geb. 1754) mit einer Gräfin Danneskjold vermählt war, so wie die Gemahlin des jetzt lebenden Herzogs Christian August eine Gräfin Danneskjold ist, mithin allerdings alle jetzt lebenden Glieder des Augustenburgischen Hauses Ehen stammen, in welchen die Frauen nicht zum hohen Adel im Sinne des Deutschen Reiches resp. der Deutschen Bundesacte gehörten resp. gehören. Allein es ist dagegen nachgewiesen worden, daß dieser Umstand dem Successionsrecht des Augustenburgischen Hauses insofern kein Hinderniß bereiten kann, als in dem Oldenburgischen Stammhause von jeher ein unzweifelhaftes besonderes Herkommen die Ebenbürtigkeit der Ehen seiner Glieder auch mit Personen des niedern Adels anerkannt hat. Unter den zahlreichen Belegen für die Anerkennung dieses Herkommens nehmen eine vorzügliche Stelle die Ehe des Herzogs Friedrich Christian von Augustenburg (gest. 1814), des Enkels einer Gräfin Danneskjold und Großvaters des jetzigen Erbprinzen Friedrich, mit der dänischen Prinzessin Luise Auguste, Tochter des Königs Christian VII., die im J. 1786 von dem dänischen Minister Graf Bernstorff geradezu in der Absicht eingeleitet wurde, um für den schon damals zu fürchtenden Fall des Aussterbens der männlichen Königlichen Linie eine Verschmelzung der agnatischen und cognatischen Erbfolge anzubahnen, und die Ehe des Herzogs Christian Karl von Norburg mit einem Fräulein von Eichelberg aus dem J. 1702 ein, welche, als dem Kinde dieser Ehe, Friedrich Karl, von dem Herzog Johann Ernst zu Rethwisch die Succession in das Fürstenthum Plön zu bestreiten versucht wurde, sowohl vom König Friedrich IV. von Dänemark, als auch durch ein Reichshofrathsgutachten von 1720 und Kaiserlichen Definitivspruch von 1731 als ein ordentlich und fürstlich rechtmäßiges matrimonium erklärt wurde. Mehrfach ist der Verlust des Erbrechtes auch auf die Verzichte gestützt worden, welche sowohl von dem ebengedachten Herzog Friedrich Christian von Augustenburg im Jahre 1786, als auch dem jetzigen Herzog Christian August im J. 1852 zugleich für ihre gesammte Descendenz ausgestellt worden sein sollen. Allein der erstere Verzicht, ist nur bei der Vermählung des Herzogs mit der dänischen Prinzessin Luise Auguste von ihr auf den Grund des Dänischen Königsgesetzes erforderter und von dem Herzog übrigens Töchterverzicht auf die dem Dänischen Königsgesetze unterliegenden Theile der ehemaligen Dänischen Monarchie, welcher also das Erbrecht des Herzogs selbst in den Herzogthümern Schleswig und Holstein gar nicht berührte; und der letztere Verzicht hat, derselbe ohne Zustimmung der Kinder des Herzogs erfolgt ist und das Erbfolgerecht des agnatischen Geblütrechts ein eigenes Recht jedes Agnaten bildet, mindestens die Descendenz des Herzogs nicht verbinden und daher auch nicht von der Erbfolge ausschließen können.

Die Einwendungen in Betreff des Augustenburgischen Successionsrechtes auf einzelne Theile der Herzogthümer haben besonders auf den ehemals Gottorfischen Antheil an Schleswig und Holstein, den sogenannten Plönischen Antheil und den ehemals Schauenburgischen Antheil von Holstein (die Herrschaft Pinneberg und Grafschaft Ranzau) Bezug. Der Schleswigsche Antheil des Herzogthums Holstein-Gottorf brachte zuerst während des Nordischen Krieges in Folge Eroberung im Jahre 1713 an den König-Herzog Friedrich IV. zurück. Durch Patent vom 22. August 1721 erklärte derselbe von den bisherigen gemeinschaftlichen und privativen Gottorfischen Unterthanen die Huldigung mit der Erklärung, daß er entschlossen sei den Gottorfischen Antheil mit dem Königlichen zu vereinigen und zu incorporiren. Die Huldigung wurde auf dem Könige als nunmehrigem alleinigen souveränen Landesherrn und den

Königlichen Erbsuccessoren in der Regierung secundum tenorem legis regiae geleis
Seine rechtliche Bedeutung erhielt dieser Act jedoch erst durch die Anerkennung der e
setzten Gottorfer, welche, nach einem provisorischen Tractat vom 21. April 1767, du
den definitiven Vertrag vom 1. Juni 1773 zwischen dem König von Dänemark und d
Großfürsten Paul als Repräsentanten der Russischen Linie des Gottorfischen Hauses
folgte. In der Verzichtacte entsagte der Großfürst „allen an das Herzogthum und
specie auf den vormaligen Fürstlichen Antheil desselben gemachten Rechten" und willi
ein, daß demnach Ihre Königl. Maj. zu Dänemark und Norwegen und Dero Königl. Kr
erben vorgedachtes Herzogthum Schleswig ganz mit allen Zubehörungen ferner und
ewigen Zeiten eigenthümlich besitzen möchten." Diesem Verzichte traten hierauf auch
jüngeren Linien des Gottorfischen Hauses bei. Hieraus ist die Behauptung abgeleitet w
den, daß damit der Gottorfische Antheil nicht mit dem Königlichen Antheil von Schlesw
wiedervereinigt, sondern in Dänemark incorporirt, daher unter das Dänische König
gesetz (Lex regia) gestellt und der Erbfolge der dänischen Weiberstämme unterwor
worden sei. Augustenburgischer Seits ist dagegen geltend gemacht worden, daß hie
die — jedoch nie erfolgte — Zustimmung der Schleswig-Holsteinischen Stände und
Agnaten nöthig gewesen sein würde, daß ferner auch einer solchen Annahme die V
gänge des Jahres 1721 entgegenständen, nach denen man klärlich keineswegs an e
Vereinigung mit dem Königreich Dänemark, sondern nur mit dem Königlichen Anthe
des Herzogthums Schleswig gedacht habe, daß die Verträge von 1767 und 1773 n
darauf berechnet gewesen seien die Vorgänge von 1721 zur rechtlichen Bestätigung
bringen, und daß die Worte des Huldigungseides secundum tenorem legis regi
deshalb auch nicht auf das Dänische Königsgesetz, sondern auf die Lex regia Slesvic
Holsatica, d. i. das Primogeniturstatut der alten Königlichen Linie für Schleswig, vo
Jahre 1650 zu beziehen seien. Auch habe in dem Warschauer Protokoll vo
5. Juni 1851, durch welches der Londoner Tractat (s. oben) vorbereitet wurde, Ru
land die Unbedingtheit des von dem Großfürsten Paul geleisteten Verzichtes auf d
Herzogthum Schleswig im Allgemeinen, wie auf den ehemals Fürstlichen Antheil dies
Herzogthums im Besondern in der Weise anerkannt, daß die Russische Linie d
Gottorfischen Hauses nach dem Aussterben des Dänischen Mannsstammes überhaup
keine Ansprüche auf dasselbe zu erheben habe. Insofern daher der ganze Act nur au
eine Incorporation in den Königlichen Antheil von Schleswig berechnet gewesen se
habe der Fürstliche Antheil keine von dem letzteren verschiedene Erbfolge, sondern ha
mit dem letzteren nach dem Aussterben der älteren Königlichen Linie auf die jünge
Königliche Linie überzugehen. In Bezug auf den Gottorfischen Antheil an dem Herzo
thum Holstein kommt zunächst in Betracht, daß Christian I., als er 1460 die He
zogthümer Schleswig und Holstein erwarb, seinen Antheil an den Stammbesitzunge
den Grafschaften Oldenburg und Delmenhorst, an seine zwei jüngern Brüder a
getreten, sich aber das Successionsrecht daran vorbehalten hatte. Als im Jah
1667 der Mannsstamm dieser jüngern Brüder erlosch, entstand über die Erbscha
Streit vor dem Reichshofrath, indem einerseits der Herzog von Sonderburg-Plön a
nächster Agnat, andrerseits aber auch der König von Dänemark und der Herzog vo
Gottorf, welche sich in den Besitz der Grafschaften gesetzt hatten, Ansprüche erhobe
Es handelte sich dabei vorzüglich darum, ob die Grafschaften als altväterliches Leh
des Holsteinischen Hauses zu betrachten seien, oder ob ein Lehnbrief, welcher nach läng
unterlassener Lehnsempfängniß im Jahre 1531 eine Lehnserneuerung aussprach, a
der erste Lehnbrief zu betrachten sei, mithin damals die Verleihung eines Neulehn
stattgefunden habe. Die Altväterlichkeit des Lehns wurde vom Sonderburgische
das Gegentheil von Gottorfischer und anfänglich auch von Königlich Dänischer Sei
behauptet. Der König verglich sich indessen 1671 mit dem Herzog von Sonderbur
Plön in der Weise, daß der Letztere Ersterem und dessen Mannesstamme geg
Äquivalente die Hälfte der Grafschaften mit Vorbehalt des Erbrechts nach dem Au
sterben der ältern Königlichen Linie cedirte; der Herzog von Gottorf setzte anfangs d
Proceß fort, ward aber durch eine Definitivsentenz des Reichshofraths vom 20. Juli 167
verurtheilt die von ihm besessene andere Hälfte herauszugeben, indem die Sente

…en ausging, daß nur den Söhnen und Erben des inzwischen verstorbenen Herzogs von Plön die Lehnfolge in beiden Grafschaften gebühre. Diese Erben wurden hierauf auch durch Reichsexecution in den Besitz der Grafschaften gesetzt, allein sie entschlossen sich durch Cessionsacte vom 22. Januar 1676 auch diese von Gottorf erstrittene zweite Hälfte an den Mannsstamm abzutreten, so daß die ältere Königliche Linie nunmehr ganz in den Besitz der beiden Grafschaften gelangte. Der Herzog von Gottorf erkannte diese Cession durch Vergleich vom 16. April 1681 gleichfalls an. Nach der rechtskräftig festgestellten Entscheidung und dem vergleichsweise erfolgten Anerkenntniß, sowie nach dem Grundsatze des Vorzugs der näheren Linie würden nun die beiden Grafschaften bei einem Absterben der älteren Königlich Dänischen Linie zunächst wieder an das Sonderburgische Haus und erst nach dessen Abgang an das Gottorfische Haus zurückgekommen sein, und es wurde dies in dem Vertrage von 1681 auch Gottorfischer Seits anerkannt. Bei Gelegenheit der Feststellung über den Erwerb des Gottorfischen Antheils an Schleswig wurde aber der Besitz der Grafschaften Oldenburg und Delmenhorst von der älteren Königlich Dänischen Linie dazu benutzt, um durch eine Vertauschung derselben den Gottorfischen Antheil an Holstein wieder zu erwerben. Durch die Verträge von 1767 und 1773 wurde bestimmt, daß die Gottorfische Linie an Stelle ihres Antheils an Holstein die beiden genannten Grafschaften erhalten solle, daß letztere gänzlich an die Stelle des ersteren Antheils, insbesondere auch hinsichtlich der Successionsordnung treten sollten und daß die dabei zugleich seitens der älteren Russischen Linie beabsichtigte Cession der Grafschaften an die jüngste sogenannte Bischöfliche Linie des Hauses, um derselben zu einem anständigen Etablissement für alle Zeiten zu verhelfen, allseitig anerkannt werde. Die Cessionsacte des Großfürsten Paul vom 31. Mai 1773 cedirte das Großfürstliche Holstein „an Ihro Königl. Majestät zu Dänemark und Norwegen und Dero männliche Descendenten, wie auch eventualiter an Dero Herrn Bruders, des Prinzen Friedrich Königl. Hoh. und Liebden und Ihro männliche Posterité.“ Indem daher hierbei nur der männlichen Descendenz der älteren Königlich Dänischen Linie gedacht worden ist, ist nun hieraus die Behauptung abgeleitet worden, daß dieser Holsteinische Antheil eigentlich wieder an Rußland zurückfallen müsse, oder daß wenigstens der Russischen Linie das Rückforderungsrecht alsdann zustehe, wenn sie sich erbiete dafür Oldenburg und Delmenhorst zurückzugeben. Allein ein solches Rückfallsrecht ist in den damaligen Verträgen nicht ausgesprochen oder angedeutet worden, vielmehr lassen die bezüglichen Verträge erkennen, daß man den Holsteinischen Antheil von Gottorf als Äquivalent für die beiden Grafschaften Oldenburg und Delmenhorst, gerade so wie den incorporirten Schleswigschen Antheil, der gemeinen Erbfolge in Schleswig und Holstein unterstellen wollte. Die Mitglieder der jüngern Königlichen Linie wurden damals um die Abtretung von Oldenburg gar nicht angegangen, es blieb ihnen daher eigentlich das Erbrecht an beiden Grafschaften nach dem Abgange der älteren Königlichen Linie bewahrt, insofern sie nicht sich bereit finden lassen sollten das Äquivalent des Holsteinischen Antheils von Gottorf, dessen formelle Cession deshalb auch cautelmäßig nur an den Mannsstamm der älteren Königlichen Linie erfolgte, anzunehmen. Einem Mitgliede der jüngeren Königlichen Linie wurde deshalb auch auf sein Ersuchen unmittelbar nach dem Austausche unter dem 21. Januar 1774 durch den damaligen König Christian IV. über die Bewahrung der Erbrechte eine beruhigende Erklärung ertheilt. Anlangend ferner den sogenannten Plönischen Antheil, welcher ursprünglich von einer Linie des Sonderburgischen Hauses gebildet worden war und mit beschränkter Landeshoheit besessen wurde, aber durch Erbvertrag mit dem letzten Herzog von Plön, Friedrich Karl, vom 29. November 1756 vom König von Dänemark für sich und seine königlichen Nachfolger unter Consens der übrigen Agnaten des Sonderburger Hauses und namentlich des damaligen Herzogs Friedrich Christian von Augustenburg zurückerworben wurde, so hat man das Erbrecht des Augustenburger Hauses auf diesen District deshalb bestreiten wollen, weil hier ein reiner Kauf vorliege, durch welchen das Fürstenthum lediglich für die ältere Königliche Linie als freies Eigenthum und daher mit Vererbung auch auf die Weiberstämme dieser älteren Linie erworben sei. Doch steht dem wiederum entgegen, theils daß dies bei der Mannlehn-

qualität des Herzogthums Holstein, von welchem Plön nur einen Theil bildete, gar nicht möglich gewesen wäre, theils daß auch eine nach Eintritt des Erbfalls erlassene Königl. Verordnung vom 27. August 1762 das Fürstenthum nur als mit dem Herzogthum Holstein Königlichen Antheils wiederum consolidirt erklärte und ebenso die Kaiserliche Confirmation des Erbvertrags damit übereinstimmend nur dahin gegangen ist, daß der König den Erbvertrag als Herzog von Holstein abgeschlossen habe. Gleichergestalt stützen sich auch bezüglich der Herrschaft Pinneberg und der Grafschaft Rantzau die Bestreitungen des Augustenburgischen Erbrechtes auf deren angebliche Allodialqualität; indessen wird diese Qualität ebenfalls keineswegs festgestellt. Beide Theile waren von altersher Theile des holsteinischen Lehens und im Besitze einer Linie des Schauenburgischen Hauses zurückgeblieben, welche, als Christian I. 1460 die Herrschaft über Schleswig und Holstein erlangte, hinsichtlich dieser Besitzungen zu demselben und seinen Nachkommen in ein Schutzverhältniß trat. Als die Linie 1640 ausstarb, nahmen der König Christian IV. von der älteren Königlichen Linie und Herzog Friedrich III. als Haupt des Gottorfischen Hauses die Herrschaft auf Grund der Verträge von 1460 und der Holsteinischen Lehnbriefe in Besitz und theilten dieselbe unter sich so, daß der Herzog von Gottorf das Amt Barmstedt (später Grafschaft Rantzau), der König Pinneberg und Altona erhielt. Gegen die Ansprüche der Sonderburger Linie wurde dabei allerdings anfänglich von ihnen vorgewendet, daß sie die Herrschaft als Allod von der Mutter des letzten Grafen erworben hätten, und am 16. Mai 1641 sogar ein Vertrag geschlossen, durch welchen sie sich gegenseitig versprachen, daß mit Erlöschen der Mannsstämme des einen Theils die Mannsstämme des andern Theils in den erledigten Theil succediren sollten. Dieser Vertrag wurde jedoch 1650 von beiden Theilen freiwillig cassirt. Die eventuellen agnatischen Erbrechte der jüngeren Königlichen Linie wurden daneben dadurch anerkannt, daß bei Veräußerung des Amtes Barmstedt durch Herzog Friedrich III. von Gottorf an den Grafen Christian Rantzau im Jahre 1649 Mitglieder der jüngern Königlichen Linie um ihren Consens angegangen wurden, den jedoch die der Augustenburgischen Linie nicht ertheilten. Die Pertinenzqualität Pinnebergs zu Holstein fand darin Anerkennung, daß der Kaiser die jüngere Linie wiederholt zur gesammten Hand mit dem Fürstenthum Holstein sammt dessen incorporirten Landen Stormarn und Ditmarschen, „auch allen und jeden Herrschaften“ belehnte. Das vom Kaiser zur Grafschaft Rantzau erhobene Barmstedt fiel mit dem Erlöschen der Linie des Grafen Christian Rantzau 1734 dem König auf Grund einer Dotationsacte von 1669 zurück, welche vom Kaiser Leopold 1671 dahin confirmirt worden war, daß für den Fall des Erlöschens der agnatischen Descendenz des Grafen „der König und seine Erbsuccessores in der Regierung und dero Lehen-Erben“ die Nachfolge haben sollten. Auch ist die Grafschaft später stets, wie Pinneberg, als Pertinenz von Holstein anerkannt worden.

Die Vertheidiger der Oldenburgischen Ansprüche erkennen hiervon zwar soviel an, daß die Erbberechtigung zu den Landen Schleswig-Holstein sämmtlichen von Christian I. abstammenden derzeit lebenden Agnaten des letztverstorbenen Königs Friedrich VII., sowohl der Gottorpischen, als auch der Sonderburgischen Linie gebühre. Sie nehmen ferner ebenfalls an, daß das in Anspruch zu nehmende Erbobject durch die gesammten Herzogthümer gebildet werde, daher insonderheit sich auch auf den bis 1721, beziehungsweise 1773 im Besitz des Hauses Gottorp befindlich gewesenen, im Jahre 1773 durch Renuntiation und Cession auf den Mannsstamm der älteren Königlichen Linie übergegangenen Antheil erstrecke. Allein sie bestreiten, daß die Erbfolgeordnung die des gemeinen Lehnrechtes gewesen sei, und gehen vielmehr davon aus, daß bis zum Anfang des 17. Jahrhunderts eine gewisse Successionsordnung gar nicht gegolten, sondern die Berufung der Regierungsnachfolger aus dem jure sanguinis an sich zur Succession Berechtigten immer erst durch die Wahl der Landstände erfolgt sei. Seit dem Anfange des 17. Jahrhunderts, insbesondere durch die Vereinbarungen des Landtags vom Jahre 1616 sei allerdings dieses Wahlrecht für die Linien der beiden regierenden Herren, also des Königs von Dänemark und des Herzogs von Gottorf, aber auch nur für diese, durch Einwilligung der Stände in die Errichtung von Primogeniturordnungen auf ein bloßes Annahmerecht reducirt und dadurch für die Dauer des Mannsstammes der bei-

n Linien ein Wiederaufleben des freien ständischen Wahlrechts, abgesehen von ganz anderen Möglichkeiten (der Nichtbestätigung der Privilegien), ausgeschlossen worn. Nur zwischen den beiden regierenden Linien habe ferner eine wahre Investitura in solidum stattgefunden; die seit den Wahlen mehrer Regenten vorkommenden, mit Landbesitz aus deren Nutzantheil abgetheilten Herren dagegen seien, wie sie einer subalternen Herrlichkeit über die ihnen zugewiesenen Ämter genossen, von den istrativen wie erbrechtlichen Communionen der regierenden Herren ganz ausgeschlossen geblieben, hätten nur eine erst für den Fall des Abgangs beider regierenden wirksame Belehnung zur gesammten Hand erhalten, seien deshalb auch der Einung der Primogeniturordnung ganz fremd geblieben und würden sich nach den barungen von 1616 eintretenden Falls erst wieder dem freien Wahlrecht der unterwerfen müssen. Hieraus würde sich dann als Folgerung ergeben, daß dem Erlöschen der älteren Königlich Dänischen Linie gemäß der bestehenden Primogeniturordnung eigentlich der Kaiser von Rußland als der regierende Herr des ältesten torpischen Zweiges der nächste Successionsberechtigte sein würde. Das Recht des ren soll aber durch eine Cession auf den Großherzog von Oldenburg als Repräsentanten der jüngeren Gottorpischen Linie übergegangen sein.

Es liegt hierbei auf der Hand, daß der Nachweis dieser letzteren Cession sonach die erste Vorbedingung jedes Oldenburgischen Erbanspruches sein würde. Ein solcher Nachweis hat jedoch selbst von Oldenburgischer Seite noch nicht geführt werden können, indem das Original der betreffenden Urkunde zurückgehalten wird. Es würde aber auch einmal eine solche Cession für sich allein völlig ausreichen können, da das gleiche Recht der Succession nach Ausfall des Kaisers Alexander II. zunächst den andern Gliedern des Russischen Hauses und nach denselben dann überdies noch dem Prinzen Gustav von Wasa zukommen würde und daher auch alle diese renunciirt haben müßten, bevor das Recht nach der Ordnung der Primogeniturerbfolge an den Großherzoglich Oldenburgischen Stamm gelangen könnte. Abgesehen davon haben aber auch die Behauptungen in Betreff des Hauptpunktes, daß nämlich Successionsberechtigung in dem Schleswig-Holsteinischen Hause eine von dem gemeinen Lehnrechte völlig abweichende sei und daß sich die Vereinbarung vom Jahre 1616 in ihren Wirkungen nur auf die beiden damaligen Landesherrn und deren Descendenz beschränkt habe, von der Kritik eine fast einstimmige Beurtheilung erfahren, indem diese Ansicht durch die vielfachen Belehnungen auch für die jüngere Königliche Linie und durch die bei den verschiedenen Erbfällen vorgekommenen Verhandlungen, bei welchen das vorzüglichere Recht der jüngeren Königlichen Linie vor der Gottorfischen wiederholt zur Anerkennung gelangt ist, widerlegt wird, und der besondere juristische Begriff der Abgetheilten Herren, den die Oldenburgische Denkschrift im Gegensatze von gewöhnlichen apanagirten Herren zuerst aufzustellen versucht hat, der positiven Begründung ermangelt (Vergl. J. W. Planck, Zur Würdigung der Oldenburger Denkschrift, Kiel 1865).

Die wenigste Zustimmung haben endlich die Versuche erlangt dem Preußischen Königshause ein unmittelbares Successionsrecht in die Herzogthümer auf staatsrechtlicher Grundlage zu vindiciren. Die diesfallsigen Ansprüche werden theils auf Anwartschaften und Eventualbelehnungen gegründet, welche von den Kaisern Maximilian I. und Karl V. 1517 und 1530 dem Brandenburgischen Hause ertheilt worden sind, theils sollen sie aus einem Erbrecht herstammen, welches der König Johann I. von Dänemark (gest. 1513) im Jahre 1508 seiner Tochter Elisabeth bei deren Verheirathung mit dem Kurfürsten Joachim I. Nestor von Brandenburg für die von ihm damals besessene Hälfte der Herzogthümer (den sogenannten Segebergischen Antheil) für den später wirklich eingetretenen Fall zugesichert habe, wenn er und sein Sohn, der spätere König Christian II., ohne männliche Leibeserben versterben würden. Die Eventualbeleihungen können gar nicht in Betracht kommen, da dieselben nur in Kraft treten könnten, wenn der ganze Mannsstamm des Oldenburgischen Hauses abgestorben wäre, welcher Fall bekanntlich nicht vorliegt. Aber auch die angebliche Erbberechtigung aus dem Versprechen des Königs Johann I. erweist sich als unhaltbar, da die betreffenden Urkunden nur dahin leiten, daß die Kurfürstin Elisabeth bei ihrer damaligen Verheirathung einen gewöhnlichen so-

Digitized by Google

genannten Töchterverzicht ausgestellt hat, welcher ihr und ihren Nachkommen nur dan eine Succession sicherte, wenn es überhaupt zu einer cognatischen Erbfolge statt de agnatischen kommen würde, was aber ebensowenig geschehen ist und geschehen konnt weil die Mannlehnseigenschaft Schleswigs und Holsteins die Erbfolge auch nach den ohne männliche Descendenz verstorbenen König Christian II. zunächst noch an ander vorhandene männliche Leibeslehnserben devolviren ließ (vergl. bes. G. Waitz, Übe die angeblichen Erbansprüche des Königl. Preußischen Hauses an die Herzogthüme Schleswig-Holstein, Göttingen 1864).

Zu fast noch verwickelteren Rechtsdeductionen hat der Streit um die Succession i das Herzogthum Lauenburg Veranlassung gegeben. Als Prätendenten für dies Succession haben sich außer dem Erbprinzen Friedrich von Augustenburg noch das ge sammte Sachsen-Ernestinische Haus, das Haus Anhalt und der Prinz Friedrich vo Hessen gemeldet. Auch die Verfechtung dieser Ansprüche ist in mehrern Schriften er folgt: für das Recht des Erbprinzen Friedrich haben sich besonders die Schriften vo O. Siefart (Die Staatserbfolge im Herzogthum Lauenburg, Hamburg 1864), H. Schul (Die Staatssuccession im Herzogthum Lauenburg, Hamburg 1864) und Ravit (Unter suchungen über die Staatssuccession im Herzogthum Lauenburg, Kiel 1864) erklär während die Ansprüche des Sachsen-Ernestinischen Hauses in zwei eigenen Staats schriften der Professoren Michelsen und Hermann zu Jena (letztere unter dem Titel Denkschrift über das dem Durchl. Sachsen-Ernestinischen Hause zustehende Recht au Succession im Herzogthum Lauenburg, Weimar 1864) und einer Monographie vo Ed. Wippermann (Die dynastischen Ansprüche auf das Herzogthum Lauenburg, Cass 1864), die Ansprüche des Prinzen Friedrich von Hessen ebenfalls in einer Denkschri (Heidelberg 1864), die des Hauses Anhalt aber durch eine schon 1852 verbreitete un jetzt wieder in Druck gegebene Schrift von Sintenis (Das agnatische Erbfolgerecht de Durchl. Hauses Anhalt auf das Herzogthum Lauenburg und das Land Hadeln Köthen 1864) und eine Gegenerklärung auf die Denkschrift des Ernestinischen Hause (Dessau 1865) vertheidigt worden sind.

Das Herzogthum Sachsen-Lauenburg hatte bis zum Ende des 17. Jahrhunderts ein besonderes Reichslehen unter einem eigenen Fürstenhause gebildet, als dessen Stammvater Herzog Bernhard, der zweite Sohn Albrechts des Bären, oder sein Sohn Albrecht I. erscheint, welches aber mit dem Ableben des letzten Herzogs Franz Julius am 19. September 1689 ausstarb. Als Erbprätendenten traten schon damals vorzugsweise das Sächsische Haus, und zwar sowohl Albertinischer (jetzt Königlicher), als Ernestinischer (jetzt Herzoglicher) Linie, und das Haus Anhalt auf, während ander Ansprüche, wie der Mecklenburgischen Häuser und des Hauses Brandenburg nur vor übergehend aufgestellt wurden. Das Sächsische Haus stützte sich dabei besonders au eine ihm vom Kaiser Maximilian I. auf dem Reichstage zu Costnitz ertheilte Anwart schaft und eine Eventualbelehnung vom Jahre 1507, über deren Anwendbarkeit di beiden Linien des Hauses freilich selbst wieder insofern in Widerspruch traten, als di jüngere Albertinische den durch die Worte der Eventualbeleihung allerdings begründete Vorzug der älteren Ernestinischen Linie um deswillen als erloschen ansprach, weil di Eventualbeleihung dem Hause nur als ein Accessorium der Kur ertheilt worden un mit dem Verluste der letzteren durch die Wittenberger Capitulation von 1547 von de älteren auf die jüngere Linie devolvirt sei. Kursachsen konnte sich überdies auch noc auf zwei kaiserliche Bestätigungen der erwähnten Eventualbeleihung, welche ihm in de Jahren 1660 und 1687 ertheilt worden waren, berufen, während dem Ernestinische Hause eine solche Bestätigung, ungeachtet mehrfacher Bemühungen um dieselbe, nich zu Theil geworden war. Die Fürsten von Anhalt machten dagegen vorzugsweise ihr gemeinsame Abstammung mit den Lauenburgischen Herzögen von dem Herzog Bernhar (gest. 1212) geltend und leiteten daher ihr Successionsrecht aus agnatischem Geblüts recht ab. Beiden Prätendenten kam jedoch das Haus Braunschweig-Lüneburg durc eine schnelle Besitzergreifung zuvor und wußte sich in diesem Besitze auch fortgesetzt bi in den Anfang dieses Jahrhunderts zu erhalten. Das Haus Anhalt wurde nämlic in dem von ihm erhobenen Besitzrechtsstreit abgewiesen und ließ den Petitorienproceß

obwohl es demselben im Jahre 1729 mit Einreichung einer Petitorienklage begann, später liegen; mit den Sächsischen Häusern aber verglich sich das Braunschweigische Haus in der Weise, daß es der Albertinischen Linie durch Vertrag vom 19. Juni 1697 seine Rechte um 1,100,000 Fl., dem Ernestinischen Hause aber, für welches die Hauptlinie Sachsen-Gotha agirte, dieselben durch Vertrag vom 22. September 1732 für 10,000 Thlr. mit dem Vorbehalte ablaufte, daß nach dem Aussterben des Braunschweig-Lüneburgischen Hauses ihre Successionsrechte gewahrt bleiben sollten. Diese Besitzverhältnisse änderten sich jedoch, als die Napoleonische Herrschaft sich Norddeutschlands bemächtigte. Nach mehrfachem Wechsel wurde das Herzogthum Lauenburg ganz dem Französischen Kaiserreiche einverleibt; mit dem Sturze Napoleons kam es zunächst wieder an Hannover, dann aber durch Tauschvertrag vom 29. Mai 1815, mit Ausschluß des südlich der Elbe gelegenen Amtes Neuhaus und des Landes Hadeln, welche noch jetzt unter Hannoverischer Herrschaft sich befinden, an Preußen, welches wiederum durch anderweiten Tauschvertrag vom 4. Juni 1815 gegen Überlassung von Schwedisch-Vorpommern und Rügen diese Gebiete an den König von Dänemark überließ. Die wirkliche Übergabe erfolgte jedoch, da sich derselben noch mehrfache Anstände wegen der gegenseitig versprochenen Ausgleichungen entgegensetzten, erst am 27. Juli 1816, wobei übrigens der Ritter- und Landschaft des Herzogthums durch besondere Versicherungsacte die Erhaltung ihrer althergebrachten Rechte und Freiheiten, wie überhaupt der Landesverfassung noch ausdrücklich zugesichert wurde, was auch selbst von Dänischer Seite bisher insofern gehalten wurde, als das Herzogthum fortwährend als ein besonderes, mit der Dänischen Krone nur durch Personalunion verbundenes Land regiert und verwaltet worden ist.

Zu diesen besondern Rechten des Herzogthums wird nun von den Vertretern der Augustenburgischen Prätensionen, da das Herzogthum früher als Mannlehn verliehen gewesen ist, auch die Regierungsnachfolge nach den Grundsätzen agnatischer Linealfolge gerechnet und daher die Succession für den Erbprinzen Friedrich als nächsten Agnaten des letzten Königs-Herzogs Friedrich VII. in Anspruch genommen. Auf der andern Seite machen die Vertheidiger der Ansprüche des Prinzen Friedrich von Hessen geltend, daß diese Vererbung der Regierung nach agnatischem Geblütsrecht keineswegs zu den den Ständen garantirten besondern Landesrechten gehört habe, daß ferner die bezügliche Successionsordnung, wenn sie auch früher unter den eigenen Herzögen von Lauenburg und unter der Braunschweig-Lüneburgischen Herrschaft bestanden habe, doch durch die verschiedenen Tauschverträge vom Jahre 1815, welche das Land in Folge politischer Nothwendigkeit in andere Hände gebracht hatten, jedenfalls aufgehoben worden und an deren Stelle die Successionsordnung des Dänischen Königshauses getreten sei, welche nach dem Abgange des Mannsstammes auch eine Succession in die Weiberstämme kenne und als Nächstberechtigten eben auf den Prinzen Friedrich führe. Die Sachsen-Ernestinischen Häuser suchen ihre Prätensionen dagegen darauf zu stützen, daß, indem der Königlich Dänische Mannsstamm, aber auch nur dieser, durch die Tauschverträge von 1815 ganz die Stelle des Hannoverischen Mannsstammes eingenommen habe, mit dem Aussterben desselben nunmehr der Fall eingetreten sei, für welchen ihnen nach dem Vertrag von 1732 die eventuelle Succession zustehe; während endlich das Anhaltische Haus ganz auf den schon im Jahre 1689 eingenommenen Standpunkt, daß ihm die Succession kraft gemeinsamer Abstammung mit den alten Herzögen von Lauenburg gebühre, zurückgegangen ist und auf Grund des ihm danach vor allen Andern von jeher zuständig gewesenen Successionsrechtes alle seitdem in der Regierung des Herzogthums vorgegangenen Veränderungen als null und nichtig und für das Fürstenhaus unverbindlich angefochten hat.

Beiläufig mag hier noch Erwähnung finden, daß auch die nahende Eröffnung einer andern Staatssuccession, nämlich die Frage wegen der mit dem Tode des jetzigen, unvermählten Herzogs Wilhelm nothwendig eintretenden Regierungsnachfolge in das Herzogthum Braunschweig mehrfache sich mit diesem Gegenstande beschäftigende publicistische Erörterungen hervorgerufen hat. Zwar lebt bekanntlich noch ein älterer Bruder des Herzogs, der frühere Herzog Karl, im Auslande; nachdem derselbe jedoch

Digitized by Google

im Jahre 1831 sowohl von den Agnaten, als auch von dem Deutschen Bunde f
regierungsunfähig erklärt worden ist, steht allerdings mit dem Tode des Herzogs Wi
helm das Erlöschen des jetzt regierenden Hauses bevor. Der früher allgemein ang
nommenen Ansicht nach würde solchenfalls das Land an die jüngere Linie des We
fischen Hauses, das Hannoversche Königshaus, fallen; dagegen sind aber neuerdings
verschiedenen Broschüren auch Ansprüche des Preußischen Königshauses zur Anmeldun
gelangt. Der Verfechtung solcher Ansprüche dienen besonders die Schriften, Die R
gierungsnachfolge im Herzogthum Braunschweig nach dem Erlöschen des Braunschwei
Wolfenbüttelschen Fürstenhauses, Berlin 1861; Andeutungen über die Braunschwe
gische Successionsfrage von einem Braunschweigischen Juristen, Braunschweig 1861, u
Bohlmann, Denkschrift über die prioritätischen Ansprüche Preußens an dem Herzo
thum Braunschweig-Wolfenbüttel, Berlin 1862. Eine andere Schrift: „Hannov
und Braunschweig, Beleuchtung und Wiederlegung der Druckschrift die Regierungsnac
folge im Herzogthum Braunschweig 2c., Leipzig 1861 (von Wedekind) hat die B
stimmung über den Regierungsnachfolger lediglich dem Braunschweigischen Volke
vindiciren gesucht. Die Angriffspunkte gegen das Successionsrecht des Königli
Hannoverschen Hauses haben hierbei bald die Westfälische Zwischenherrschaft vo
1806—1813, bald die angebliche Unebenbürtigkeit des Königlich Hannoverisch
Hauses wegen der Mißheirath des Herzogs Georg Wilhelm von Celle mit der Gräfi
Eleonore d'Olbreuse, bald zwei kaiserliche Exspectanzen vom Jahre 1564 und 157
geliefert. Alle diese Versuche die bisher als unbestritten angenommene Erbfolge i
Welfischen Hause zu erschüttern haben eine schlagende Abfertigung durch die Schri
von H. A. Zachariä: „Das Successionsrecht im Gesammthause Braunschweig und d
ausschließliche Anspruch Hannovers auf das zur Erledigung kommende Herzogthu
Braunschweig, Leipzig 1862" gefunden, worauf auch weitere Bezweiflungen nicht wiede
aufgetaucht sind. Durch diese Schrift ist unwiderleglich nachgewiesen, daß das gegen
seitige Successionsrecht und die Successionsordnung zwischen den Linien des Welfische
Gesammthauses schon Jahrhunderte vorher (insbesondere bereits in dem als für all
Linien verbindliches Hausgesetz anerkannten Friedensvergleich zwischen Kaiser Friedrich I
und Otto dem Kind von 1235) festgestellt worden ist, ehe das Haus Brandenburg ein
Anwartschaft erlangte. Durch dies Hausgesetz, wie nicht minder durch die neuere
Theilungsverträge und selbst durch die neuesten Verfassungsgesetze ist der Vorzug de
Mannsstammes vor allen Cognaten, deren Erbrecht nur ein subsidiäres ist, unleugba
festgestellt. Dieser Vorzug der Agnaten wurde namentlich bei der Ordnung der R
gierungsnachfolge im Jahre 1831 auch am Bundestag von allen verbündeten Regi
rungen, unter ihnen von Preußen, anerkannt, ohne daß Letzteres dabei irgendw
etwaiger eventueller oder gar prioritätischer Ansprüche auf die Braunschweig-Lün
burgischen Lande oder einzelne Theile derselben gedacht hätte. Ebenso hat das eventuel
Successionsrecht des Hannoverischen Hauses in dem Braunschweigischen Landesgrund
gesetz vom 12. October 1832 und in einem Hausgesetz vom 19. November 183
Anerkennung gefunden, und selbst in dem Braunschweigischen Erbhuldigungseid ist, d
der Eid zugleich allen Nachfolgern an der Landesregierung aus dem Hause Braunschwe
geleistet wird, bereits eine Versicherung dieses Successionsrechtes enthalten. Die B
hauptung von der angeblichen Unebenbürtigkeit der Ehe des Herzogs Georg Wilhel
von Celle widerlegt sich dadurch, daß die Verbindung nicht blos vom Kaiser in all
Form zur ebenbürtigen erhoben, sondern auch von allen Agnaten als eine stande
mäßige anerkannt worden ist, übrigens auch sowohl das Braunschweigische, als selb
das Preußische Königshaus Descendenten aus dieser Ehe unter seine Vorfahren zähl
Die für Preußen geltend gemachten Exspectanzen können als simple Versprechungen de
Kaisers schon an sich nach Auflösung des Reichsverbandes keinen Rechtstitel zur B
gründung eines Successionsrechtes mehr gewähren. Beide Exspectanzen verletzte
überdies das Recht des Welfischen Hauses und waren daher auch schon von vornherei
ungültig. Die von 1564 dem Kurfürsten Joachim von Brandenburg ertheilte gin
auch gar nicht auf das jetzige Braunschweig, sondern auf das im unbestrittenen Besit
Hannovers befindliche Fürstenthum Grubenhagen, und wurde durch die Anwartscha

von 1574 gänzlich aufgehoben. Wären endlich, bevor der Mannsstamm des Gesammthauses Braunschweig-Lüneburg ausgestorben ist, wirklich cognatische Erbansprüche begründet, so würde selbst diesfalls Hannover noch Preußen vorgehen, da der jetzige Herzog von Braunschweig mit dem jetzigen König von Preußen erst im achten Grade civiler oder vierten Grade kanonischer Computation, mit dem jetzigen König von Hannover aber schon im sechsten Grade civiler oder dritten Grade kanonischer Berechnungsweise verwandt ist.

Kehren wir zu den Verfassungsgesetzen zurück, welche noch sonst in andern deutschen Staaten bis Ende 1864 in Wirksamkeit getreten sind, so ist bezüglich Nassau's eines Gesetzes vom 23. Januar 1861 zu gedenken, durch welches nach Vereinbarung mit den Ständen und nach eingeholter agnatischer Zustimmung die bisherige Differenz in Betreff des Domaniums, dessen rechtliche Natur und Beitragspflicht zu den Kosten der Landesverwaltung erledigt wurde. Die Bestimmungen des Nassauischen Erbvereins von 1783 über verbotene Veräußerungen und Verpfändungen von Domanialgütern wurden dabei von Neuem bestätigt. Die Verwaltung des Domaniums erfolgt durch eine, unter der obern Leitung des Staatsministeriums stehende besondere Finanzbehörde. Von zehn zu zehn Jahren wird mit den Ständen ein Normaletat vereinbart. Von der reinen Einnahme werden 10 Procent, sollte dieselbe aber 700,000 Fl. oder darüber betragen, 15 Procent an die Landeskasse zur Bestreitung der allgemeinen Landesbedürfnisse übergezahlt. Auch in Schwarzburg-Sondershausen erhielt das sogenannte Civillistengesetz von 1850 eine Änderung, indem die Fürstliche Domänenrente durch Gesetz vom 25. December 1859 von 120,000 Thlr. auf 150,000 Thlr. erhöht wurde. Eine gleiche Erhöhung trat im Herzogthum Sachsen-Altenburg durch Gesetz vom 23. December 1858 von 128,000 auf 143,000 Thlr. ein.

Der principielle Streit über die rechtliche Natur des Fürstlichen Kammervermögens, ob das Eigenthum an demselben der Fürstlichen Familie mit Fideicommißqualität oder dem Staate als solchem zustehe, entbrannte von Neuem in dem Herzogthum Sachsen-Meiningen aus Veranlassung der Feststellung des Verzeichnisses über das Domänengut, welches das mit den Ständen des Herzogthums unter dem 3. Juni 1854 vereinbarte Domänengesetz noch in Aussicht gestellt hatte. Im Jahre 1857 trat zuerst der dortige Landtagsabgeordnete K. Luther mit einer „Denkschrift zur Wahrung der Volksrechte an den Domänen" hervor, in welcher fast das gesammte Kammergut als Staatsgut dem Lande vindicirt und die Rechtsbeständigkeit des Gesetzes vom 3. Juni 1854 selbst in Frage gestellt wurde, weil dasselbe von den Ständen nur im Vertrauen auf die Richtigkeit der regiminellen Motive, daß das Domänenvermögen in seinen Hauptbestandtheilen Eigenthum des Herzoglichen Hauses mit Fideicommißqualität sei, welche Richtigkeit aber nicht zugegeben werden könne, angenommen worden sei. Eine scharfe Widerlegung erfuhr diese Schrift schon durch eine Gegenschrift des Staatsraths Oberländer (Meiningen 1858), und von Seiten der Regierung wurden die Luther'schen Rechtsanschauungen außerdem durch ein Gutachten von Zachariä in Göttingen (Das rechtliche Verhältniß des Fürstlichen Kammerguts, insbesondere im Herzogthum Meiningen, Göttingen 1861) widerlegt, welches sich unbedingt dafür aussprach, daß das Kammergut seiner Zuständigkeit nach privatrechtliches Eigenthum der Deutschen Fürsten sei, daß dies auch von den spätern, vermöge des Besitzes der Landeshoheit gemachten neuen Erwerbungen gelte und selbst jetzt noch als geltendes Recht betrachtet werden müsse, wo nicht eine in rechtsgültiger Weise bewirkte Verwandlung desselben in Staatsgut stattgefunden habe. Diesen Ausführungen sind auch verschiedene Kritiken der Zachariä'schen Schrift von R. v. Mohl, Zöpfl, Pözl, Heinze u. A. fast durchweg beigetreten. Dagegen trat als Gegner und Vertreter der Luther'schen Ansichten A. E. Reyscher mit einer „Die Rechte des Staates an den Domänen und Kammergütern, Leipzig 1863" betitelten Schrift auf. In dieser wird im Gegensatz zu Zachariä die Auffassung geltend gemacht, daß das Domänenvermögen dem Wesen nach nur dem Landesherrn als solchem gehöre, mithin von dem Lande unzertrennlich sei und auf jeden Regierungsnachfolger übertragen werde; daß ein Fideicommiß an dem Domänenvermögen nicht bestehe; daß die Verwaltung der Kammereinkünfte auch stets durch öffentliche Beamte aus

geübt worden sei und daß das Meininger Gesetz von 1854, indem es von anderer An schauung ausgegangen sei, sich als materiell nichtig, auch unausführlich darstelle, keinesfal aber so ausgelegt werden dürfe, daß die Landstände die Beweislast hinsichtlich der Staat eigenschaft treffe. Dieser Schrift ist wieder von Zachariä mit einer Gegenschri (Göttingen 1864) begegnet worden, worauf auch A. E. Reyscher nochmals geantwort hat. Ein Austrag der Sache ist bis jetzt noch nicht erfolgt, indem das den Bestim mungen des Gesetzes von 1854 gemäß als Schiedsgericht gewählte Oberappellationsge richt zu Dresden seinen Spruch noch nicht abgegeben hat.

Eine völlige Umwandlung der Verfassungszustände trat nach lebhaften Kämpfe in den Anhaltischen Herzogthümern durch die Publication der „Landschafts ordnung für die Anhaltischen Fürstenthümer" vom 18. Juli resp. 31. August 185 ein. Den Boden des modernen Constitutionalismus verlassend, kehrten diese Länd mit diesem Gesetz zu der ständisch-repräsentativen Verfassung zurück. Es besteht hie nach eine Gesammtlandschaft, welche entweder in ihrer Gesammtheit auf einem Ge sammtlandtage oder, für Anhalt-Dessau-Köthen und Bernburg gesondert, auf Sonde landtagen verhandelt. Der Gesammtlandtag wird durch 12 Vertreter der Ritterscha (8 aus Dessau-Köthen, 4 von Bernburg), 12 Vertreter der Städte und 12 Vertrete der Landgemeinden gebildet. Die ritterschaftlichen Abgeordneten werden theils von ge wissen adligen Familien, denen ein Sonderstimmrecht beigelegt ist, theils von de Rittergutsbesitzern aus ihrer Mitte gewählt. Vertreter der Städte sind die Bürgermeiste der vier größeren Städte und 8 Abgeordnete, deren Wahl durch die Gemeinderäth der andern Städte erfolgt. Von den 12 ländlichen Abgeordneten werden 8 durch di Schulzen der 3 Kreise des Herzogthums Anhalt-Dessau-Köthen und 4 durch die Schulze der drei Kreisämter von Anhalt-Bernburg aus den ansässigen bäuerlichen Grundbesitzer gewählt. Beamte bedürfen zum Eintritt in den Landtag der landesherrlichen Ge nehmigung. Die Wahl erfolgt auf sechs Jahre, der Zusammentritt des Gesammtland tages regelmäßig alle drei Jahre. Ein Recht der Zustimmung haben die Landständ nur bei solchen Gesetzen, welche die Abänderung der Landschaftsordnung, Belastung de Landesunterthanen mit neuen Abgaben und Aufhebung wohlerworbener Rechte betreffen; ferner bei Aufnahme neuer Landesschulden, Veräußerung von zum Fürstlichen Stamm- gute gehörigen Domänen und Forsten, Abtretung von Landestheilen und solchen Staatsverträgen, welche den Unterthanen neue Lasten auferlegen; im Übrigen findet nur ein Beirath der Landschaft Statt. Die Sonderlandtage werden für Anhalt-Dessau- Köthen aus den 24 Mitgliedern des Gesammtlandtages, welche aus diesem Herzogthum gewählt sind, für Bernburg aus den 12 Bernburgischen Mitgliedern gebildet und habe die Sonderangelegenheiten der einzelnen Herzogthümer zu verhandeln, zu welchem Zweck sie ebenfalls regelmäßig alle drei Jahre zusammenberufen werden. Außerdem besteh ein ständischer Ausschuß aus 9 vom Landtag aus seiner Mitte (6 für Dessau-Köthen 3 für Bernburg) gewählten Mitgliedern und den zwei Landschaftssyndiken. Die Land schaftsordnung sollte unter Gewähr des Deutschen Bundes gestellt werden; indessen is dieselbe, obschon sie im October 1859 nachgesucht wurde, bis jetzt noch nicht ertheil worden. Von Seiten der Stadtverordneten zu Köthen wurde am 27. März 1861 ein Protest gegen diese Übernahme mit einer besondern Denkschrift (Die Verfassungszuständ in Anhalt-Dessau-Köthen, herausgegeben von O. Behr, A. Bramigk, Kretzschmar, A. Le zius, Berlin 1861) übergeben und die Bitte an die Bundesversammlung gestellt werden, die geeigneten Schritte zu thun, damit die noch jetzt zu Recht bestehende, durch landes- herrliche Verordnung vom 4. November 1851 außer Wirksamkeit gesetzte Verfassung vom 29. October 1848 nebst den dazu gehörigen organischen Gesetzen wieder in Kraft trete. Die Regierung bekämpfte diesen Antrag in der Denkschrift, betreffend die Auf- hebungen der Verfassungen vom 28. und 29. October 1848, Dessau 1862. Die Bundesversammlung fand sich, unter Dissens von Preußen, Baden und den Sächsischen Herzogthümern, aus formellen Gründen nicht veranlaßt die Eingabe in weitere Er- wägung zu ziehen. Im Anschluß an die Gesammtlandschaftsordnung wurde, mit Hin- blick auf den bevorstehenden Anfall Anhalt-Bernburgs an Dessau-Köthen, den Bern burger Unterthanen durch Erklärung vom 18. Juli und 31. August 1859 die besonder

rsicherung erhielt, daß sie diesfalls mit höheren S[illegible]euern, als die Dessau-Köthenschen ...rthanen nicht belastet, auch zur Verzinsung und Abtragung der Anhalt-Dessau-...enschen Schulden so lange nicht herangezogen werden sollten, bis eine verhältniß-...ige Gleichstellung der Schulden beider Länder erfolgt sei. Die Vereinigung beider ...der trat nach dem Tode des letzten Herzogs von Bernburg, Alexander Karl, mit dem ... October 1864 ein.

Auch das Fürstenthum Liechtenstein erhielt durch Erlaß des Fürsten Johann, ... Eisgrub den 26. September 1862, eine neue Verfassung, durch welche der Lan-...rtretung ein größerer Einfluß auf die Gesetzgebung und Verwaltung, als ihr ... bisherige Landesverfassung vom 19. November 1818 verlieh, eingeräumt wurde ...Bd. I. S. 213). Als politische Justiz- und Strafbehörde erster Instanz wurde ein ...gericht, als obere Regierungsbehörde die Regierung in Vaduz eingesetzt, während ... Recursinstanz für politische und Finanzangelegenheiten, sowie die Appellations-...htsinstanz bei der Hofkanzley in Wien und die Befugnisse als oberster Gerichtshof ... schon länger bestehenden Übereinkommen mit der österreichischen Regierung gemäß ... dem Oberlandsgericht zu Insbruck belassen wurden.

Unter den Freien Städten ist, nachdem Frankfurt, Lübeck und Bremen bereits ...ber mit Revision und Umgestaltung ihrer alten Stadtverfassungen vorgeschritten ...n, auch Hamburg im Jahre 1860 zu einer neuen Verfassungsurkunde gelangt, ... welche die Zusammensetzung des Senats und der Bürgerschaft, die Stellung bei-... Corporationen zu einander und die Verfassung der sonstigen städtischen Behörden ...ntlich umgebildet wurde. Diese neue Verfassungsurkunde wurde unter dem ... September 1860 verkündigt. Die höchste Staatsgewalt steht hiernach dem Senate ... der Bürgerschaft gemeinschaftlich zu; die gesetzgebende Gewalt wird von beiden ...llegien, die vollziehende vom Senat, die richterliche von den Gerichten ausgeübt. Der Senat besteht aus 18 Mitgliedern, von denen 9 die Rechts- und Cameralwissenschaften ...udirt haben, außerdem wenigstens dem Kaufmannsstande angehören müssen. Die Wahl der Senatsmitglieder geschieht regelmäßig binnen 14 Tagen nach einer einge-...tretenen Erledigung durch die Bürgerschaft aus einem Wahlaufsatz von zwei Personen, welcher durch eine je zur Hälfte vom Senat, zur Hälfte von der Bürgerschaft gebildete ...mmission von 8 Vertrauensmännern in der Weise gefertigt wird, daß diese zunächst ... absoluter Stimmenmehrheit vier Personen als Candidaten zu wählen hat, aus ...nen dann der Senat zwei und von diesen die Bürgerschaft einen wählt. Der Senat wählt aus seiner Mitte in geheimer Abstimmung einen ersten und zweiten ...germeister für die Dauer eines Jahres zum Vorsitzenden; kein Bürgermeister darf ...ger als zwei Jahre nach einander fungiren. Als Inhaber der vollziehenden Gewalt ... oberste Verwaltungsbehörde übt der Senat die Aufsicht über alle Zweige der Ver-...ltung, sowie über die bürgerlichen und religiösen Gemeinden, hat die gesetzliche Ord-...ng aufrecht zu erhalten, den Staat nach außen zu vertreten, über die bewaffnete ...cht zu verfügen, das Recht der Begnadigung 2c. Die Bürgerschaft besteht aus 192 ...gliedern, von denen 84 durch allgemeine directe Wahlen aller steuerzahlenden ...rigen Stadt- und Landbürger mit geheimer Stimmabgabe, 48 aber von den ...ndbesitzern, deren Grundstücke nach der Grundsteuertaxe die Summe der Beschwerung ...wenigstens 3000 Mark Species übersteigt, und 60 von den Gerichten, Deputationen, ...ien und Älterleuten der zünftigen Gewerbe auf 6 Jahre gewählt werden, daß ... Jahre die Hälfte austritt. Senatsmitglieder und besoldetete öffentliche Angestellte ...Ausnahme der rechtsgelehrten Richter, Geistlichen und Professoren des Gymnasiums, ... letztere jedoch die Wahl ablehnen können, sind zur Bürgerschaft nicht wählbar. ... Sitzungen der Bürgerschaft sind öffentlich, außer wenn mindestens 10 Mitglieder ... der Senat auf eine geheime Sitzung antragen und die Versammlung dem Antrage ...mmt. Die Zusammenberufung der Bürgerschaft kann sowohl auf Anordnung des ...ats, als auf Beschluß des Bürgerausschusses oder auch durch den Präsidenten der ...rschaft selbst erfolgen, wenn seit ihrer letzten Sitzung mehr als drei volle Monate ...ssen sind und 40 Mitglieder die Zusammenberufung verlangen. Der Bürgeraus-... wird von der Bürgerschaft aus ihrer Mitte gewählt und besteht aus 20 Mitglie-

Digitized by Google

dern, unter denen jedoch nur 5 Rechtsgelehrte sein dürfen; seine Sitzungen sind, die des Senats, nicht öffentlich. Derselbe ist befugt auf Antrag des Senats au ordentliche, im Budget nicht aufgeführte Ausgaben bis zu dem bei Beliebung des Bud für unvorhergesehene Ausgaben festgestellten Totalbelauf, sowie Veräußerungen Staatsgutes bis zu 3000 Mark Banco Werth und in dringlichen Fällen selbst ge liche Verfügungen von geringerer Bedeutung bis zur künftigen Zustimmung der Bürg schaft mit zu genehmigen, vom Senat Auskunft über Staatsangelegenheiten zu v langen, die Zusammenberufung der Bürgerschaft zu veranlassen und die Einhaltung Verfassung zu überwachen. Sehr genaue Bestimmungen der Verfassungsurkunde ziehen sich noch auf den Fall, wenn bei Gegenständen der Gesetzgebung, hinsichtlich de sowohl dem Senate als der Bürgerschaft das Vorschlagsrecht zusteht, ein übereinsti mender Beschluß zwischen beiden Körperschaften nicht erzielt werden kann. In solch Falle kann die Sache zunächst einer Vermittlungsdeputation von regelmäßig 9 M gliedern, zu einem Drittheil aus Mitgliedern des Senats, zu zwei Drittheilen Mitgliedern der Bürgerschaft niedergesetzt, unterbreitet werden. Werden die V mittlungsvorschläge dieser Deputation nicht angenommen, so ist, wenn die Meinun verschiedenheit die Auslegung der Verfassung, oder von Gesetzen, oder ein auf Gr der Verfassung, beziehendlich eines Gesetzes behauptetes Recht, oder die Frage, ob Mitglied des Senates oder der Behörden wegen Verletzung der Verfassung zur geri lichen Verantwortung zu ziehen sei, die Streitfrage durch das Oberappellationsger der vier Freien Städte zu entscheiden. Betrifft die Meinungsverschiedenheit einen dern Gegenstand, so bleibt die Sache bis zu gegenseitiger Verständigung unerledigt, sofern nicht beide Theile dahin übereinstimmen, daß die Entscheidung ohne wesentlic Nachtheil für das Gemeinwesen nicht ausgesetzt werden dürfe. Alsdann ist durch Ausspruch einer Entscheidungsdeputation zu erledigen, welche in der Regel aus 8 M gliedern des Senats und 8 von der Bürgerschaft gebildet wird. Die Mitglieder Senats werden durch das Loos, die Mitglieder der Bürgerschaft durch absolute Stimm mehrheit in vorher durch das Loos bestimmten Abtheilungen der Bürgerschaft bestim und durch einen besondern Eid verpflichtet. Der von ihnen gefaßte Beschluß hat da ohne Weiteres mit einem Senats- und Bürgerbeschlusse völlig gleiche Kraft und Gülti keit. Zu einer die Verfassung abändernden Bestimmung ist, außer einem im Wege Gesetzgebung und zwar von der Bürgerschaft durch Zweidrittheils-Majorität aller Ab ordneten gefaßten Beschluß, noch eine Bestätigung dieses Beschlusses durch die Bürg schaft erforderlich. Die letztere hat entweder durch Dreiviertheils-Majorität aller Ab ordneten nach ihrer in verfassungsmäßiger Zeit vollzogenen Erneuerung um die Häl oder durch Zweidrittheils-Majorität aller Abgeordneten nach ihrer zu den verfassungsmä gen Zeiten vollzogenen zweimaligen Erneuerung um die Hälfte (dies jedoch nur da wenn auch nach der ersten halbschichtigen Erneuerung wenigstens eine Zweidrittheil Majorität zustimmig gewesen ist), oder nach Integralerneuerung der Bürgerschaft, wel für diesen Fall durch Beschluß des Senats und der Bürgerschaft beliebt werden ka und nach Verlauf von sechs Monaten seit der Fassung des ersten Beschlusses, du Zweidrittheils-Majorität aller Abgeordneten der integral erneuerten Bürgerschaft erfolgen. Mit der Verfassungsurkunde stehen noch mehre Gesetze über die Wahl u innere Organisation des Senats, den Bürgereid, provisorische Bestimmungen für Organisation der Finanzverwaltung, über Veränderungen in der Organisation der Ju und die Verhältnisse der Evangelisch-lutherischen Kirche in Verbindung.

Von wissenschaftlichen Bearbeitungen des Staatsrechtes ist das Erscheinen einer Auflage der „Grundsätze des allgemeinen und deutschen Staatsrechtes" von Zöpfl, 18 der 3. Auflage von Bluntschli's „Allgemeinem Staatsrecht," 1863, der 3. vielfach völlige Umarbeitung enthaltenden Ausgabe des Staatslexikons von Rotteck und Welc 1856 ff., und das „Staatswörterbuch" von Bluntschli und Brater, 1857 ff., hervor heben. Eine vollständige Bearbeitung des deutschen Staatsrechts in seiner gegenwärti positiven Gestalt lieferten C. A. Grotefend (System des öffentlichen Rechtes der deutsc Staaten, Cassel 1860 ff.) und v. Kaltenborn (Einleitung in das constitutionelle V fassungsrecht, Leipzig 1863). Als rechtsphilosophische Behandlung der Staatslehre v

nen empiristisch-eklektischen Standpunkte aus ist besonders das umfängliche Werk von . Walter, Naturrecht und Politik im Lichte der Gegenwart, Bonn 1861, zu nennen. Die „Geschichte des allgemeinen Staatsrechts und der Politik seit dem 16. Jahrhundert is zur Gegenwart“ fand ebenfalls eine ausgezeichnete Darstellung durch Bluntschli ünchen 1864). Als Quellensammlung erschien eine zweite Fortsetzung der „Deutschen fassungsgesetze der Gegenwart“ von H. A. Zachariä (Göttingen 1862). Eine ammlung der Hausgesetze der regierenden deutschen Fürstenhäuser, deren Kenntniß e vielfache Fragen des deutschen Staatsrechts von größter Wichtigkeit ist, begann . Schulze, Jena 1862 (zunächst die Dynastieen Anhalt, Baden, Bayern und Braun- ig umfassend).

III. Die Entwicklung des materiellen Criminalrechts hat seit dem Jahre 57 im Ganzen nur wenig bedeutende Erscheinungen aufzuweisen. Nachdem Preußen neues Strafgesetzbuch vom 14. April 1851 und das Königreich Sachsen die Re- des seines ältern durch das Strafgesetzbuch vom 11. August 1855 vollzogen hatte, in der Publication umfassenderer Codificationen des materiellen Strafrechts ein nah- ähriger Stillstand eingetreten, welcher erst mit der Publication des neuen königlich ayerischen Strafgesetzbuches vom 10. November 1861 wieder unterbrochen worden ist. ie Vorarbeiten für dies Gesetzbuch reichen bis in das Jahr 1819 zurück. Weder der wurf aus diesem Jahre, noch die Entwürfe von 1827 und 1831 hatten aber einen folg gehabt. Mit den Umwälzungen des Jahres 1848 ward die Nothwendigkeit er Revision des materiellen Strafrechtes immer dringender und von der Regierung dem sogenannten Grundlagengesetz vom 4. Juni 1848 nochmals zugesagt. Schon 851 wurde ein neuer Entwurf und derselbe 1855 nochmals revidirt vorgelegt. Doch vermochten sich die Gesetzgebungsausschüsse der Kammern mit dem damaligen Ministerium über verschiedene Principienfragen nicht zu verständigen, und die Arbeit blieb nochmals liegen, bis mit dem Wechsel des Ministeriums im Jahre 1859 (wo v. Mulzer Justiz- minister wurde) es gelang die Anstände durch weitere Verhandlungen, bei denen die Regierung den Kammern ein Entgegenkommen zeigte, zu beseitigen. Das Strafgesetz- buch hatte, wie das preußische, die Aufgabe Landestheile, in welchen (Rheinpfalz) bisher der französische Code pénal in Geltung war, und solche, in denen bis jetzt die deutschrechtliche Anschauung auf den Grund des von Feuerbach verfaßten Strafgesetz- buchs von 1813 die Oberhand hatte, unter seiner Herrschaft zu vereinigen. Es löste die Aufgabe in ziemlich gleicher Weise, wie das preußische, indem es in den allge- meinen Bestimmungen fast vollständig die einfacheren Principien des Code pénal annahm, so daß in den beiden größten rein deutschen Staaten in dieser Hinsicht eine Übereinstimmung eingetreten ist. Dem Strafgesetzbuche liegt insbesondere die nem- liche Dreitheilung der strafbaren Handlungen in Verbrechen, Vergehen und Über- tretungen zu Grunde, wie sie auch das französische und preußische Strafrecht hat. Als die den Verbrechen entsprechenden Strafarten sind lediglich Todes- und Zuchthaus- strafe (erstere nur in geschlossenen Räumen vollziehbar, letztere theils lebenslänglich, theils in der Dauer von 4—20 Jahren zulässig), als Vergehensstrafen Gefängniß (von 1 Tag bis zu 5 Jahren) und Geldstrafe (von 1—1000 Fl.), als Strafen für Übertretungen Arrest (von 1—42 Tagen) und Geldstrafe (von ½—150 Fl.) zulässig. Weggefallen aus dem bisherigen Strafsystem sind daher: die Ketten- und die Straf- arbeitshausstrafe, die besondern Ehren- und demüthigenden Strafen, welche nur noch als nothwendige Folge der Verbrechensstrafen beibehalten worden sind, und die körper- liche Züchtigung. Letztere darf nicht einmal als Disciplinarstrafe in den Strafanstalten angewendet werden. Die Anwendung der Todesstrafe ist auf ein Minimum von Fällen reducirt. Die mannigfachen, zuweilen auf das Feinste zugespitzten Definitionen in ihren vielen Abtheilungen und Unterabtheilungen, die starke Beengung der richter- lichen Strafzumessung, welche dem Strafgesetzbuch von 1813 eigen war und seine An- wendung so erschwerten, sind vermieden worden. Versuch und Theilnahme sind principiell der Vollendung und Urheberschaft gleichgestellt, jedoch bei denselben eine Minderung der Strafe gestattet. Bei den mildernden Gründen konnte wegen des ent- schiedenen Widerstandes, welchen die Staatsregierung auch nach dem Wechsel des

Digitized by Google

Ministeriums entgegenstellte, das System der allgemeinen mildernden Umstände kei
Aufnahme finden. Dagegen sind die speciellen Milderungsgründe genau geordnet u
denselben eine Ausdehnung gegeben, daß von einer Strenge des Gesetzes in dieser Hi
sicht nicht gesprochen werden kann. Bei der Bestrafung der Concurrenz strafba
Handlungen findet sich regelmäßig überall (auch bei der realen Concurrenz) das so
nannte Absorbirungsprincip angenommen. Bezüglich der Aufstellung der einzeln
Verbrechen läßt sich nicht ohne Grund die Ausstellung erheben, daß das Gesetzbuch d
bei einer sehr weit gehenden Casuistik gefolgt ist und mannigfache äußere Unt
scheidungsmerkmale zur Anwendung gebracht hat, die sich als principlos und ledigl
vom Zufall abhängig erweisen. An das Strafgesetzbuch schließen sich ein Gesetz üb
den Vollzug der Freiheitsstrafen in Einzelhaft, ein Gesetz über die Aufhebung d
Straffolgen und ein Polizeistrafgesetz an. Das erstere Gesetz hat die Einführung d
Isolirungssystems in milder Weise angebahnt (s. unten S. 121); das zweite hat d
Staatsoberhaupt das Recht der Rehabilitation zurückgegeben. Bisher wurde in Baye
auf Grund einer Bestimmung der Verfassungsurkunde, und weil der Verlust der bürg
lichen Rechte als Folge der Verurtheilung, nicht der Strafe angenommen wurde, di
Recht des Staatsoberhauptes für ausgeschlossen gehalten. Gemäß dem neuen Gese
kann die Wiedereinsetzung eines wegen eines Verbrechens oder Vergehens Verurtheilt
in die bürgerlichen Rechte durch Königliche Gnade gewährt werden; doch ist mit der R
habilitirung ein Rechtsanspruch auf Wiederlangung der in Folge des Strafurthei
verlorenen Ämter, Würden, Auszeichnungen und sonstigen Rechte nicht verbunden. E
abgeschlagenes Rehabilitirungsgesuch kann erst nach drei Jahren wiederholt werde
Dem Polizeistrafgesetzbuch, für welches, ebenfalls gleichzeitig mit der vorbereiteten neu
Codification des Criminalrechts, in den Jahren 1822, 1831, 1851 und 1861 En
würfe ausgearbeitet worden waren, liegt eine Umarbeitung des vorletzten Entwurf
vom Jahre 1851 zu Grunde. Dasselbe umfaßt nur die mit Strafe bedrohten Recht
gefährdungen im Gegensatz der lediglich dem Strafgesetzbuch überwiesenen Rechtsve
letzungen. Das Gesetzbuch anerkennt jedoch dabei, daß der Zweck der polizeilich
Thätigkeit sich nicht erreichen lasse, wenn das Gebiet der als gefährlich anzusehend
Verhältnisse selbst im Gesetzbuch gleichsam abgeschlossen wäre. Es hat daher die Nach
hülfe im Wege der königlichen oder behördlichen Anordnung, wenn auch mit Cautele
zugelassen. Es ist jedoch diese Nachhülfe nur ausnahmsweise gestattet und dabei sowo
die Behörde, welche allein gültig verordnen kann, als die Richtung und das Strafma
innerhalb deren sie sich nur bewegen darf, speciell vorgezeichnet. Ortspolizeiliche Vo
schriften, z. B. die eine fortdauernd geltende Anordnung enthalten, sind danach si
der vorgesetzten Kreisverwaltungsstelle, in Städten und Märkten mit magistratisch
Verfassung auch dem Collegium der Gemeindebevollmächtigten vorzulegen und werd
erst 30 Tage nach der durch Empfangsbestätigung nachgewiesenen Vorlage an die vo
gesetzte Verwaltungsbehörde vollziehbar, sofern nicht die betreffende Kreisregierung
früher als vollziehbar erklärt. Durch Königliche Verordnung können Polizeivorschrift
nur unter der Voraussetzung erlassen werden, daß der Landtag nicht versammelt i
die Abwendung einer dringenden Gefahr für die Sicherheit des Staates oder für Leb
Gesundheit und Vermögen der Staatsangehörigen eine solche Vorschrift fordert und
Übertretung nur mit Polizeistrafe von 100 Fl. an Geld oder 30 Tagen einfach
Arrestes im höchsten Maße bedroht wird. Derartige Verordnungen sind überdies
nächsten Landtagsversammlung zur Zustimmung vorzulegen und treten außer Wirksa
keit, wenn diese Zustimmung vor dem Schlusse oder der Vertagung des Landtags ni
erfolgt ist. Die Polizeistrafen bestehen nur in Arrest von 12 Stunden bis zu
Tagen oder in Geldstrafen bis zu 150 Fl. Der Versuch einer Polizeiübertretung
straflos; dagegen können Polizeiübertretungen, sofern sich nicht das Gegentheil aus d
Gesetz ergibt, auch durch Fahrlässigkeit begangen werden. Bei der ideellen Concurre
kennt das Gesetzbuch das Absorbirungs-, bei der reellen das Cumulationsprincip. D
Verjährung tritt schon in 6 Monaten ein.

Das preußische Strafgesetzbuch von 1851 erhielt, wie schon in den Jahr
1853 und 1856, durch ein Gesetz vom 30. Mai 1859 mehrfache, zum größten Th

…ei Milderung der ursprünglichen Strafbestimmungen berechnete Abänderungen. Die …ichtigste dieser Abänderungen bezieht sich darauf, daß in größerer Annäherung an die …ere deutschrechtliche Auffassung die Strafe der Theilnahme an einem Verbrechen, … daß dieselbe bisher der Strafe für Thäter gleichgestellt war, nach den Umständen …gesetzt wurde. Gleiche Ermäßigungen traten noch in Betreff der speciellen Vor…ften über Betrug, Verbrechen und Vergehen im Amt ein. Eine Nachbildung des …schen Strafgesetzbuches wurde unter dem 3. Juli 1858 in Oldenburg und in …bindung mit mehrern andern wichtigen Gesetzen (s. unten) am 1. März 1864 in …eck eingeführt; dagegen wurde in Anhalt-Bernburg das bis dahin dort …nde Preußische Strafgesetzbuch in Folge der Vereinigung mit Dessau-Köthen mit … 1. October 1864 durch das Thüringische Strafgesetzbuch verdrängt. Hannover …elt in einem Gesetz vom 20. April 1857 eine nicht unwichtige Novelle wegen …erer Bestrafung des Diebstahls, der Unterschlagung und des Betruges.

Entwürfe zu umfassenderen Strafgesetzbüchern, welche indessen bis jetzt noch nicht …s Leben geführt worden sind, wurden außerdem für Bremen und Hamburg ver…ntlicht. Neben diesen Fortschritten der particularen Codification des materiellen …frechts hat aber auch der Gedanke der Begründung einer gemeinsamen deut…en Strafgesetzgebung nicht geruht, sondern hat durch die Fortschritte, welche die …einsame Civilgesetzgebung gemacht hat, vielmehr neue Nahrung erhalten und, wenn … noch nicht zu positiven Ergebnissen, doch zu mehrern hierauf bezüglichen Schriften …führt. Zu den letzteren sind namentlich Krug's „Ideen zu einer gemeinsamen Straf…gebung für Deutschland" (Erlangen 1857) und v. Kräwell's „Entwurf nebst …ünden zu dem allgemeinen Theile eines für ganz Deutschland geltenden Strafgesetz… (Halle 1862), sowie mehre Aufsätze von Groß (in der Zeitschrift: Die Straf…pflege in Deutschland, Heft 2) und Nöllner (Deutsche Vierteljahrsschrift 1858, Heft 4) zu zählen, welchen freilich auch als ein Zweifler über die Ausführbarkeit …er (in der Zeitschrift: Die Strafrechtspflege, Heft 4) gegenüber getreten ist. … Hauptschwierigkeit für das Zustandekommen eines solchen einheitlichen Gesetz…buches, dem Bedürfniß übrigens allseitig anerkannt wird, stellt sich für jetzt die Ver…schiedenheit heraus, welche in den bestehenden Gesetzgebungen bezüglich der Strafsysteme …. Weniger Gewicht ist dabei offenbar auf die angeblichen Verschiedenheiten … den sittlichen, socialen und politischen Verhältnissen, namentlich zwischen Nord- und Süddeutschland zu legen, da schon das Zustandekommen eines Strafgesetzbuches, für … Preußen gezeigt hat, daß diese Differenzen keineswegs von so erheblicher Bedeu… sind. Ebensowenig läßt sich ein ernstliches Hinderniß in den verschiedenen recht…en Auffassungen erblicken, welche sich in den verschiedenen neueren Strafgesetzbüchern …ings sowohl hinsichtlich der allgemeinen Lehren über Versuch, Theilnahme, Con…ng &c. als auch hinsichtlich der Begriffsbestimmung und Schätzung der einzelnen …rechen noch vielfach vorfinden. In letzter Beziehung ist es das besondere Ver… von Kräwells gezeigt zu haben, wie diese Abweichungen zum größten Theil … auf der subjectiv verschiedenen Auffassung der einzelnen deutschen Gesetzgeber be…en und eine objective Grundlage nicht haben. Auch hat die Erfahrung, welche bei … Allgemeinen deutschen Wechselordnung und dem Allgemeinen deutschen Handels…buch gemacht worden ist (s. unten), gelehrt, daß der Drang nach einheitlicher Ge…ung des deutschen Rechtslebens zu mächtig ist, als daß dieselbe durch theoretische …fragen oder particularistische Tendenzen auf die Dauer gehindert werden könnte.

In den außerdeutschen Ländern ist das Erscheinen neuer Strafgesetzbücher für die …eizer Cantone Luzern, Schaffhausen und Appenzell, für Serbien, ein Schwedisches … vom 29. Januar 1861 über Mord, Todtschlag, Körperverletzung und andere …wandten Verbrechen, der im Jahre 1861 in dritter Revision vorgelegte, 509 Artikel …altende Entwurf eines Strafgesetzbuches für das Königreich Portugal, der den …nischen Kammern am 9. Januar 1862 vorgelegte Entwurf zu einem Strafgesetz… für das gesammte Königreich Italien, sowie mehre (7) englische Strafgesetze … 6. August 1861 und ein französisches Gesetz vom 13. Mai 1863 hervorzuheben. … Italien ging das Streben der Regierung nach erfolgter Annectirung der neuen

Digitized by Google

Gebietstheile ursprünglich dahin, das im Jahre 1859 in neuer Revision erschiene piemontesische Strafgesetzbuch ohne Weiteres auf die neuen Provinzen zu übertrage Allein hiergegen machte sich fast in allen neuen Provinzen eine bedeutende Oppositi geltend, indem man bei einer Vergleichung der bisher dort geltenden Strafgesetzbüch mit dem angebotenen neuen piemontesischen Gesetzbuch den ersteren vielfach den Vorz zuerkannte. Dies geschah selbst in der Lombardei, in welcher bisher das österreichisc Gesetzbuch in Geltung gewesen war, vorzüglich aber in Neapel und Toscana. J Folge dessen wurde vorläufig die Beibehaltung der älteren Strafgesetzbücher decreti nur publicirte für Neapel ein Decret des Statthalters vom 17. Februar 1861 meh wichtige Modificationen des dortigen Gesetzbuches. Der neue Entwurf stellt sich i Ganzen wieder nur als eine, wenige Abänderungen umfassende Revision des piemo tesischen Gesetzbuches vom Jahre 1859 dar. Die sieben englischen Strafgesetze en halten zwar keine vollständigen Strafgesetze, verbreiten sich aber doch über die Haup klassen der wichtigsten Verbrechen, in Betreff welcher sie zugleich eine Vereinigung d bisher zerstreuten, oft lückenhaften und sich widersprechenden Statuten herbeigefüh haben. Insbesondere erstrecken sich dieselben auf die Bestrafung der Theilnehmer un Begünstiger verbrecherischer Handlungen überhaupt, auf die Bestrafung des Diebstahl und verwandter Verbrechen, auf die böswillige Beschädigung fremden Eigenthum Münzverbrechen und Verbrechen gegen Personen. Mit Ausnahme des Mordes un des Hochverrathes ist durch diese Gesetze die Todesstrafe bei allen Verbrechen aufgehobe Bei den auf Freiheitsstrafe gerichteten Androhungen sind alle Strafminima beseitig Im Übrigen ist charakteristisch die oft in das Kleinliche gehende Aufzählung der ein zelnen Fälle der Verübung eines bestimmten Verbrechens und die häufige Aufstellun von gesetzlichen Definitionen einzelner in den Gesetzen vorkommender Ausdrücke, bei des Punkte, in denen die deutsche Strafrechtswissenschaft gerade den entgegengesetzte Weg eingeschlagen hat. Das französische Gesetz vom 13. Mai 1863 enthält einig neue Anordnungen bezüglich der speciellen Verbrechen der Fälschung, des Raubes, de Bestechung öffentlicher Beamten, der Beleidigung und Gewaltthätigkeit gegen öffentlich Beamte, sowie bezüglich der Vergehen der Evasion eines Gefangenen, des Zerstören von Siegeln, der Drohungen, Körperverletzungen und der Angriffe gegen die öffentlich Schamhaftigkeit. Außerdem hat das Gesetz durch einige generelle Dispositionen di Befugniß der Richter wegen Vorhandenseins mildernder Umstände (circonstance atténuantes) unter das gesetzliche Strafminimum herabzugehen nicht unwesentlich ein geschränkt. Den Gerichten wurde die Umwandlung der Freiheitsstrafe in eine bloß Geldstrafe, welche nach Artikel 463 des Codex diesfalls unbeschränkt gestattet wa untersagt, wenn es sich um einen Rückfall handelt oder wenn die Minimalstrafe nac dem Gesetz in einem Jahr Gefängniß besteht.

In Betreff der wichtigsten speciellen Fragen des Criminalrechts ist hier noch z gedenken, daß namentlich die Zulässigkeit und rechtliche Bedeutung der einzelnen Stra arten, sowie die Art ihrer Vollziehung in vielfachen und gewichtigen Erörterungen zu Behandlung gekommen ist. In Betreff der Todesstrafe haben zwei Koryphäen de deutschen Strafrechtswissenschaft, Berner (Abschaffung der Todesstrafe, Dresden 1861 und Mittermaier (Die Todesstrafe nach den Ergebnissen der wissenschaftlichen Forschunge der Fortschritte der Gesetzgebung und der Erfahrungen, Heidelberg 1862) sich fast gleichzeiti gegen deren fernere Beibehaltung und für die alsbaldige Beseitigung aus den geltende Strafsystemen erklärt. Anknüpfend an die zahlreichen Fälle und die stete Möglichkeit vo Justizmorden hat Berner vor Allem die vermeintliche unbedingte Nothwendigkeit der Tode strafe, da sich dieselbe weder auf ein geoffenbartes göttliches Gebot, noch auf eine Forderun der Rechtsphilosophie zurückführen lasse, in ihrer ganzen Nichtigkeit blosgestellt. Es wir aber ferner auch von ihm gezeigt, daß sie keineswegs von der wahren Volksstimme geforde wird. Wenn man sich in dieser Hinsicht wohl auf die Aufregung berufen hat, welch mitunter in der harrenden Menge entstanden ist, wenn der zum Tode Verurtheilte noc unmittelbar vor der erwarteten Hinrichtung begnadigt wurde, so wird dem von Berne mit Recht die Frage gegenübergestellt, ob diese Volksstimme aus einem wahren un gereinigten Gerechtigkeitsgefühle stamme und ob sich der Gesetzgeber zum willigen Orga

fleischlichen Gelüste einer rachgierigen Menge herabsetzen dürfe. Es ist dagegen der traditionelle tiefe Abscheu des Volkes gegen die Person des Henkers in die Wagschale und auch den Gebildeten der gebührende Antheil an der Volksstimme vindicirt, darauf hingewiesen, wie sich die Volksstimme selbst ändere und das Gefühl des Volkes milder und edler geworden sei. Gewichtig ist der fernere Nachweis, daß die Todesstrafe auch den Zwecken der Sicherung und Abschreckung keineswegs in dem Maße entspricht, in welchem dies ihr nachgerühmt zu werden pflegt. Berner macht namentlich darauf aufmerksam, daß, während doch die Abschreckung desto geringer je geringer die Gewißheit der Strafe, nach der jetzigen Praxis keine Strafe gerade weniger gewiß sei, als die Vollziehung der Todesstrafe. Der Missethäter habe bei der mehr und mehr sich steigernden allgemeinen Scheu vor Todesurtheilen und Hinrichtungen nicht blos die größte Wahrscheinlichkeit einer Verwandlung der Todesstrafe im Begnadigungswege für sich, sondern sogar auch die größte Hoffnung auf ein gänzlich freisprechendes Urtheil, wenn dem Richter der Schuldfrage, zumal Geschworenen, nur die Wahl zwischen einem einfachen Nein und einem zum Todesurtheile führenden Ja gelassen sei. In vielen Ländern habe sich die Zunahme der Begnadigungen der Art gestaltet, daß der Urthelsvollzug sich als eine seltene Ausnahme von der Regel darstelle. So wurden z. B. in Bayern, wie Schrauth (Heilwissenschaft und Todesstrafe, München 1864) nachweist, in den Jahren 1850—60 239 Menschen zum Tode verurtheilt, davon jedoch nur 58 wirklich hingerichtet, 181 aber zu lebenslänglichem Zuchthaus begnadigt. Wenn Rückfall überhaupt zu befürchten stehe, so könne dem durch die Freiheitsstrafe vollkommen vorgebeugt werden. Weiter ist von Berner noch die Unvereinbarkeit der Todesstrafe mit dem Besserungszweck besonders mit Hinblick auf die Bemerklichkeit der Ansicht, daß die Verbrecher eine durch eine unausfüllbare sittliche Kluft von ihren Mitmenschen geschiedene Pariakaste seien, und auf die vielfach von Gefängnißbeamten bezeugte Thatsache, daß gerade die schwereren Verbrecher nicht die schlechtesten Strafgefangenen seien und sich der Besserung viel mehr zugänglich zeigen als andere, treffend dargelegt. Indessen will Berner doch, wie bei andern Rechtsreformen, auch hier den Grundsatz der Allmähligkeit nicht außer Acht gesetzt wissen. Diese Allmähligkeit befürwortet er dabei jedoch nicht sowohl in der von vielen neueren Strafgesetzgebungen eingeschlagenen Weise, daß nämlich die Vollziehung der Todesstrafe durch sogenannte Intramuranhinrichtungen dem Auge des großen Publicums entzogen werde, als vielmehr in der Richtung, daß sie nur auf die allerschwersten Verbrechensarten beschränkt werde. Völlig ungerecht und ebenso unzweckmäßig findet Berner hiernach die Beibehaltung der Todesstrafe bei allen politischen Verbrechen; dieselbe wäre höchstens noch bei dem Verbrechen des Mordes statthaft und ihre allmähliche Abschaffung auch bei diesem Verbrechen in der Weise vorzubereiten, entweder daß man innerhalb des Mordes selbst leichtere und schwerere Arten, z. B. Verwandtenmord, Giftmord unterschiede und die Todesstrafe auf die schwersten Fälle einschränkte, oder daß man die Strafe durch immer häufiger werdende Begnadigungen beseitigte. Die Mittermaier'sche Schrift zeichnet sich durch die Fülle von Material aus, durch welche die Einwendungen gegen die Statthaftigkeit und Angemessenheit dieser Strafart noch weiter aus den Erfahrungen aller Länder und Zeiten belegt werden. Zu diesem Zwecke ist nicht blos eine detaillirte Übersicht der literarischen und legislativen Versuche gegeben, welche zur Beseitigung der Todesstrafe in England, Frankreich, Italien, Deutschland und Amerika seit Montesquieu, Howard, Bentham, Beccaria, von Sonnenfels bis auf die neueste Zeit gemacht worden sind, sondern namentlich auch ein bedeutendes statistisches Material über die neuerdings in England und Frankreich entstandenen Vereine, welche sich die Abschaffung der Todesstrafe zur Aufgabe gestellt haben, über die Zahl der in verschiedenen Ländern verübten Verbrechen und der ergangenen Todesurtheile, über das Verhältniß der Todesurtheile zur Zahl der Hinrichtungen, über die Wirkungen der thatsächlichen Nichtanwendung der Todesstrafe und der erfolgten Vollziehung derselben, über die Besserungsfähigkeit der zum Tode verurtheilten oder begnadigten Verbrecher &c. beigebracht. Zur Charakterisirung des Fortschrittes in dieser Frage ergiebt sich daraus die unleugbare Wahrnehmung, daß noch vor 50 Jahren in den meisten Staaten eine

große Anzahl von Verbrechen mit Todesstrafe bedroht war, bei welchen es jetzt ke
Gesetzgeber mehr einfällt die Todesstrafe anzudrohen, daß die Begnadigungen be
kannten Todesurtheilen immer häufiger werden und daß die Vorschläge, welche b
zur Beseitigung der aus der Beibehaltung dieser Strafart entstehenden Nachtheil
macht worden sind, sich als unzulänglich erwiesen haben. Gleichfalls als Gegner
Todesstrafe ist Burger (Über die Todesstrafe, Wien 1864) aufgetreten. Dennoch
es auch in letzter Zeit (vergl. z. B. v. Holtzendorff's Strafrechtszeitung 1861, S. 97
nicht an Stimmen gefehlt, welche sich auch für die Beibehaltung der Todesstrafe, w
schon unter weiser Beschränkung derselben, ausgesprochen haben. Als solche Besch
kungen hat man auch prozessuale Sicherungsmittel gegen leichtfertige Todesurth
namentlich das Erforderniß der Stimmeneinhälligkeit der Geschworenen oder eine gl
zeitige Entscheidung der Thatfrage durch den Gerichtshof auf Grund der Stimmer
heit in Vorschlag gebracht, welche dagegen z. B wieder von Berner als unzuläng
Palliative bekämpft worden sind. Auch auf dem dritten Deutschen Juristentag vom J
1863 wurde die Frage einer verschiedenen Behandlung unterworfen. In der er
Abtheilung erklärte sich nur etwa die Hälfte der Mitglieder für die Abschaffung;
Plenum wurde auf Antrag v. Mühlfeld's aus Wien dagegen als Überzeugung
gesprochen, daß die Todesstrafe in ein künftiges deutsches Strafgesetzbuch nicht r
aufgenommen werden solle, wobei jedoch die Ausnahmen des Kriegsrechts für Z
des Krieges und des Seerechts für den Fall der Meuterei zu verbleiben hätten.
dem neuen Oldenburgischen, unter Mittermaier's Mitwirkung entstandenen Strafge
buche findet sich die Todesstrafe ganz in Wegfall gebracht. Die zuerst im Königr
Sachsen aufgekommene Vollziehungsart der Todesstrafe mittelst Fallschwertes wu
neuerdings auch, unter gleichzeitiger Beseitigung der bisherigen Qualificationen
Todesstrafe, durch Gesetz vom 11. Mai 1860 im Königreich Hannover und im Gr
herzogthum Hessen eingeführt.

Lebhafte Erörterungen haben auch in Betreff der Vollziehung der Freihei
strafen und der Verbesserung des Gefängnißwesens stattgefunden. Man k
indessen behaupten, daß auch gegenwärtig noch keine der großen Fragen, welche
dabei über die Vorzüge des einen oder andern Systems erhoben haben, vollkomm
übereinstimmend unter den entgegengesetzten Parteien gelöst worden ist. Wenn auch
Allgemeinen die Zahl der Anhänger des Isolirungssystems, wie es in den Strafanstal
zu Bruchsal und Moabit herrscht, gewachsen ist, so haben die Wandlungen, die
diesem ursprünglich Nordamerika und England entlehnten System in diesen Länd
selbst vor sich gegangen sind, auch zahlreiche Anfeindungen desselben und im Gege
derselben verschiedenartige Vermittlungsvorschläge hervorgerufen. Eine Übersicht
bedeutendsten neueren Erscheinungen auf diesem Gebiete haben zwei Schriften
Mittermaier, Die Gefängnißverbesserung insbesondere die Bedeutung und Durchführ
der Einzelhaft im Zusammenhange mit dem Besserungsprincip, Erlangen 1858,
Der gegenwärtige Stand der Gefängnißfrage mit Rücksicht auf die neuesten Leistung
Erlangen 1860, gegeben; eine Geschichte der Gefängnißreform lieferte Fr. Behre
Berlin 1859. Auf den Grund namentlich der von Mittermaier gegebenen re
haltigen Nachweisungen kann man wohl annehmen, daß die bei weitem überwiege
Ansicht sich auch in Deutschland jetzt für die Einzelhaft erklärt. Die praktische E
führung derselben erfordert jedoch noch gewisse, besonders bedeutende bauliche E
richtungen, welche nicht ohne Zeit= und großen Kostenaufwand möglich sind. D
Mangel an solchen Einrichtungen ist das nächste thatsächliche Hinderniß, an welch
sich die allgemeinere Verbreitung des Isolirungssystems gestoßen hat. Dazu tre
jedoch auch noch manche rechtliche Bedenken. Insbesondere hat sich ein nicht
wichtiger Streit darüber entsponnen, ob es zulässig sei die Einführung des Isolirun
systems in Ländern, in welchen es bisher nicht eingeführt war, lediglich im Wege
Verwaltung zu verfügen, oder ob es dazu noch eines besondern Gesetzes bedü
Dieser Streit hat namentlich in Preußen durch die von der Regierung dabei eingeno
mene Stellung eine Bedeutung gewonnen. Der erste großartige Versuch, welcher
dieser Beziehung in Preußen mit Errichtung des Zellengefängnisses zu Moabit

...lin gemacht wurde, ging lediglich von der Regierung, aber noch zu einer Zeit aus, welcher Preußen noch nicht zu den constitutionellen Staaten zählte. Eine neuere ...nkschrift des Ministers des Innern an den Landtag hat nun aber die Ansicht ver...digt, daß die gegenwärtig beabsichtigte weitere Durchführung des Systems einer ...nehmigung des Landtages nicht bedürfe, weil die Verschiedenheit nur die Strafvoll...ung betreffe, nicht aber die Strafe selbst ändere. Diese Ansicht wurde auch durch ... Schrift von H. Böhlau, (Die Einzelhaft in Preußen, Weimar 1861,) vertreten. Gegner dieser Ansicht ist aber Professor von Holtzendorff (Gesetz- oder Verwaltungs...ime; rechtliche Bedenken gegen die preußische Denkschrift, Berlin 1861), unter be...erer Hervorhebung des nothwendig zwischen dem ganzen Strafsystem und der Art Strafvollstreckung stattfindenden Zusammenhanges aufgetreten. In der That kann ... nicht verkannt werden, daß die Freiheitsstrafe, wenn sie in Isolirung vollzogen ..., einen wesentlich verschiedenen Charakter von der Verbüßung in Gemeinschaft an...trägt und der Regel nach zu einer intensiv weit härteren wird. In Baden und ...en Ländern, wo sie eingeführt wurde, während noch die Strafgesetzgebung auf dem ...em der gemeinsamen Haft begründet war, hat man daher nicht nur ein eigenes ...tz für nöthig erachtet, sondern auch die Strafdauer im Verhältniß zu der sonst ... dem Gesetz durch Urtheil ausgesprochenen abgekürzt, auch die Zeit begrenzt, ...rend welcher ein Verurtheilter in Einzelhaft gehalten werden darf. In Bayern ...e durch das betreffende Gesetz vom Jahre 1861 bestimmt, daß die Einzelhaft nur ...Mannspersonen, welche zu Gefängniß von 2 Monaten bis zu 5 Jahren verurtheilt ..., vollzogen werden, auch ein Alter von 60 Jahren, ungünstige geistige oder körperliche ...haffenheit des Verurtheilten davon befreien solle. Der Sträfling hat sich wenigstens ... Stunde täglich im Freien zu bewegen. Ein Sträfling, welcher ein Jahr in Einzelhaft war ... Beweise von Besserung gegeben hat, kann auf die Dauer seines Wohlverhaltens zur ...eit in Gemeinschaft mit andern Sträflingen verwendet werden. Die in Einzelhaft ...ebrachte Strafzeit, mit Ausnahme der ersten 6 Monate, ist dem Sträfling an der ihm ...erkannten Strafe in dem Verhältniß anzurechnen, daß zwei Tage Einzelhaft 3 Tagen ...licher Strafzeit gleichgerechnet werden. Ähnliche Bestimmungen enthält auch das ... Badische Gesetz vom 2. October 1863, durch welche der Vollzug der Arbeits...strafe in Einzelhaft angeordnet wurde. Auch wurde bei Genehmigung des ...ischen Strafgesetzbuches in der Zweiten Kammer ausdrücklich erklärt und dieser ...klärung von keiner Seite widersprochen, daß man bei Abmessung der Freiheitsstrafen ...estelle, daß sie nicht durch Isolirhaft vollstreckt würden. Man verwahrte sich also da...s ausdrücklich dagegen, daß bei den nach dem Strafgesetzbuch erkannten Strafen ... System der Isolirhaft ohne vorherige gesetzliche Anordnung zur Anwendung ge...e. Andere Bedenken haben sich mehr gegen Einzelheiten der Verwaltung gerichtet. ...reiches Material über diese Verwaltung und deren Fehler ward durch die Berichte ... Parlamentscommissionen geliefert, welche im Jahre 1862 in England niedergesetzt ...den, um die vielfach über die Vermehrung der Verbrechen geführten und haupt...lich aus dem schlechten Zustand der Gefängnisse abgeleiteten Klagen zu untersuchen. ... allgemein wurde dabei die Einrichtung der sogenannten Stalls, in welche die ...angenen während der kirchlichen Andachten so eingesperrt werden, daß sie sich auch ...rend dieser Zeit nicht sehen können, sowie das Tragen der Masken, welche die ...äflinge in den Spatzierhöfen zu tragen haben, um das Erkennen zu verhüten, ver...fen. In Betreff der Mitwirkung von Geistlichen wurde durch ein erst nach langen ...handlungen im Parlament angenommenes Gesetz vom Jahre 1863 die Anstellung ... katholischer Gefängnißgeistlicher durchgesetzt. Gegen die erdrückende Monotonie ... Gefängnißzucht und zur Aufmunterung der besseren Sträflinge sind in England ...eführt: die Badges, Auszeichnungen auf der Tuchjacke; die Marks, Marken, welche ...isse Vortheile in der Behandlung gewähren; und die Gratuities, Vergütungen, ...he die Sträflinge für ihr gutes Betragen bekommen. Doch ist gegen alle diese ...richtungen das Bedenken erhoben worden, daß sie mehr oder minder die Heuchelei ...dern und daß die Gratuities zugleich die abschreckende Kraft der Strafe zu sehr ...schwächen. Mehr Aufmerksamkeit hat dagegen auch außerhalb Englands das System

der bedingten Freilassung gegen Urlaubsscheine (Tickets of leave) und das Irisch System erregt. Das System der Tickets of leave (Beurlaubungssystem wurde zuerst in Australien eingeführt, indem man, (zum Theil geleitet durch das wachsend Bedürfniß nach freien Arbeitern), Sträflinge, welche sich längere Zeit gut aufgeführt hatten in die Lage versetzte, daß sie sich selbst durch Vermiethung bei den Colonisten Etwas erwerben konnten. Späterhin wurde dies auch in England selbst nachgeahmt. Die Erfahrungen sind nach den neuesten Berichten daselbst zwar weniger günstig gewesen, indessen hat man die Einrichtung dennoch beibehalten. Als eine Nothwendigkeit hat sich dabei nu herausgestellt, daß bei schlechtem Betragen mit größter Strenge von dem Widerru Gebrauch gemacht wird, weshalb auch nach neueren Verfügungen rückfällige Sträfling des Anspruches auf eine solche bedingte Beurlaubung verlustig sind. Die Einrichtung ist auch in Frankreich und Belgien nachgeahmt und von vielen Seiten (vergl. z. B v. Holtzendorff, Die Kürzungsfähigkeit der Freiheitsstrafen und die bedingte Freilassung der Sträflinge in ihrem Verhältnisse zum Strafmaße und zu Strafzwecken, Berlin 1861 weiter empfohlen worden; ja, man hat diese Beurlaubungsfrage mehrfach als di wichtigste Thesis in der Lehre vom Strafvollzug bezeichnet, von deren richtiger Lösung sich ein tief eingreifender Fortschritt auf dem Gebiete des Strafrechts und der Strafrechtspflege erwarten lasse. Im Jahre 1862 wurde die Einrichtung auf besondern Befehl des Königs Johann auch im Königreich Sachsen eingeführt. Doch ist die Bewilligung des Urlaubs hier nur ein Act der königlichen Gnade und lediglich von der jedesmaligen besondern Entschließung des Regenten abhängig. In der Regel soll die Beurlaubung nur bei längern Freiheitsstrafen und nur nach Verbüßung eines ansehnlichen Theils der Strafe, auch nur beim Nachweis eines der Beurlaubung entsprechenden Unterkommens gewährt werden. Die beurlaubten Sträflinge erhalten einen besondern Urlaubspaß, in dem zugleich die nöthigen Ausweise und Verhaltungsregeln angegeben sind. Mit Genehmigung der betreffenden Polizeibehörden und unter Benachrichtigung der Anstaltsdirection kann der Sträfling auch während der Urlaubszeit den ihm angewiesenen Aufenthaltsort und das ihm daselbst bestimmte Unterkommen wechseln. Wenigstens fünf Wochen vor Ablauf der Urlaubszeit hat der Beurlaubte den Paß an die Localpolizeibehörde abzugeben, welche derselben nunmehr sammt den über die Aufführung des Beurlaubten gesammelten Notizen an die Anstaltsdirection einsendet. Letztere hat sodann die höchste Entschließung darüber einzuholen, ob der Beurlaubte gänzlich zu entlassen oder in die Strafanstalt zurückzubringen ist. Eine gleiche Anordnung findet sich in dem neuesten Braunschweigischen Gesetz, die Freiheitsstrafen und deren Vollziehung betreffend, vom 4. August 1864. Das sogenannte Irische System, zuerst von Walter Crofton eingeführt (vergl. v. Holtzendorff, Das Irische Gefängnißsystem, Leipzig 1859, und v. d. Brugghen, Etudes sur le système pénitentiaire Irlandais, Berlin 1862) ist eine Transaction zwischen dem strengen Isolir- und dem Gemeinschaftssystem und theilt die Gefangenschaft in drei Stadien. Das erste derselben wird dadurch gebildet, daß der Gefangene auf höchstens 9 Monate von andern Verbrechern ganz abgeschlossen sich in Einzelhaft befindet und seiner Besserung durch geistliche Zusprache und angemessene Beschäftigung besondere Fürsorge gewidmet wird. Für die Zeit des zweiten Stadiums befindet sich der Gefangene in gemeinsamer Haft, und die Strafe gelangt hierbei besonders durch gemeinsame Arbeiten im Freien zur Vollstreckung. Das dritte Stadium endlich umfaßt den Aufenthalt des Sträflings in den sogenannten Zwischenanstalten und ist dazu bestimmt, den Verhafteten dazu vorzubereiten, sich später seinen Unterhalt redlich erwerben zu können. Bei dem Zellengefängniß zu Moabit, über dessen Leitung die Schriften des Directors Schück (Die Einzelhaft und ihre Vollstreckung in Bruchsal und Moabit, Leipzig 1862) und von H. Ortloff (Das Zellengefängniß zu Moabit in Berlin, Gotha 1861) ausführliche Nachricht geben, erregte besonders die durch Cabinetsordre vom 5. Juli 1856 angeordnete Übertragung des Dienstes an die Brüderschaft des Rauhen Hauses mannigfachen Widerspruch, und zwar nicht blos wegen der einseitig confessionellen Richtung, die mit dem Dienst zu geben versucht wurde, sondern auch wegen mancher damit der Disciplin des Hauses bereiteten Hindernisse (vergl. z. B. v. Holtzendorff, Die Brüderschaft des

Rauhen Hauses, ein protestantischer Orden im Staatsdienst, Berlin 1861, und Der Bruderorden des Rauhen Hauses und sein Wirken in den Strafanstalten, Berlin 1862; Duboc, Die Propaganda des Rauhen Hauses und des Johannisstifts in Berlin, Berlin 1852; dagegen: Wichern, Mittheilungen aus den amtlichen Berichten über die königlich preußischen Straf- und Gefängnißanstalten, betreffend die Jahre 1858, 1859 und 1860, Berlin 1862, und Oldenburg, Die Brüder des Rauhen Hauses, wider Herrn v. Holtzendorff, ebend. 1861). Ähnliche Angriffe sind neuerdings auch in Österreich gegen die Überlassung der Leitung und Verwaltung mancher Strafanstalten an Geistliche Orden erhoben worden.

Vielfache Bemühungen haben es sich überdies zum Ziel gesetzt die zweckmäßigsten Maßregeln wegen der **Bestrafung jugendlicher Verbrecher** zu erwägen und aufzustellen. Die Erfahrung hat gelehrt, daß schon das öffentlich-mündliche Verfahren, während es erwachsenen Verbrechern gegenüber sich als das geeignetste Mittel erweist, um über die ganze Persönlichkeit des Verbrechers und alle für die Beurtheilung des Verbrechens einflußreichen Umstände ein richtiges Bild zu gewinnen, jugendlichen Verbrechern gegenüber zu manchen Mißständen führt, indem die ganze Procedur gemeiniglich dem Fassungsvermögen des jugendlichen Verbrechers nicht entspricht, denselben verwirrt und durch die Schaustellung vor die Öffentlichkeit die bessern Gefühle der Scham und Reue unterdrückt. Noch näher liegend sind die Gefahren, welche bei der Einbringung jugendlicher Verbrecher in die gewöhnlichen Strafanstalten der Besserung des verirrten jugendlichen Gemüthes sich entgegenstellen. Zur Beseitigung der erstern Übelstände, die jedoch schon durch Ausschluß der Öffentlichkeit bedeutend gemildert werden können, wurde von Alberti (Die christliche Reform des Strafverfahrens gegen die Unmündigen, 1858) der Plan für ein anderweites Strafverfahren gegen Unmündige entworfen, während andere Vorschläge auf eine Erweiterung der Grenze, bis zu welcher der jugendliche Verbrecher der öffentlichen Strafjustiz entzogen zu bleiben habe, gehen. Der Vereinigung der jugendlichen Sträflinge mit erwachsenen Verbrechern aber ist nunmehr in fast allen Ländern durch Gründung eigener Anstalten für Erstere vorgebeugt worden. Ein Musterbild für die bei der Einrichtung und Leitung solcher Anstalten einzuhaltenden Rücksichten gibt die von dem Vorstande der K. Württembergischen Anstalt zu Schwäbisch-Hall, E. Zeitter, Erlangen 1863, gelieferte Beschreibung.

Gegen die entehrenden Strafen als eine Ausgeburt des verwerflichen älteren Abschreckungsprincips sind neuerdings insbesondere Mittermaier (in v. Holtzendorff's Strafrechtszeitung, 1861) und Wahlberg (Die Ehrenfolgen der strafgerichtlichen Verurtheilung, Wien 1864) aufgetreten. Von Mittermaier werden dieselben ganz verworfen; von Wahlberg ist wenigstens die Lebenslänglichkeit erkannter Ehrenschmälerungen, sowie die Beibehaltung aller derjenigen Strafen bekämpft worden, welche durch Herabwürdigung des Sträflings dessen Ehrgefühl ersticken, durch beschimpfende Behandlung die Zugänglichkeit für moralische Triebfedern abschneiden und daher der Besserung, sowie dem ehrlichen Fortkommen hinderlich sind. Im auffallenden Gegensatz zu allen neueren Bestrebungen eine humanere Strafgesetzgebung herbeizuführen stand der Erlaß eines Mecklenburgischen Gesetzes vom 2. April 1864, die Untersuchung und Bestrafung der Dienstvergehen der Gutsleute in den ritterschaftlichen Gütern betreffend, durch welches die Strafe der körperlichen Züchtigung in ausgedehnter Weise gestattet wurde.

IV. Weit thätiger, als auf dem Gebiete des materiellen Criminalrechts, hat sich die Gesetzgebung der neueren Zeit auf dem des formellen Strafrechts oder des **Criminalprocesses** erwiesen. Der Sieg, welchen das Jahr 1848 dem öffentlich-mündlichen Verfahren mit Staatsanwaltschaft und Schwurgerichten über das frühere geheime und schriftliche Verfahren in Deutschland brachte, war ein sehr plötzlicher. Weil er überwältigend eintrat, führte er aber auch, unter gänzlicher Beiseitesetzung einer Anknüpfung der Reformen an die bisherige deutsche Rechtsanschauung, vielfach zu gesetzgeberischen Erzeugnissen, welche bald nach ihrem Erscheinen Revisionen und Umarbeitungen erheischten, um sie dem Bedürfniß gerecht zu machen. Wir gewahren deshalb in den letzten Jahren eine große Anzahl von Gesetzen und Gesetzentwürfen, die darauf berechnet sind den Criminalproceß unter Aufstellung der früheren zum Theil

nur provisorischen und für den Augenblick gegebenen Nothgesetze in umfassenden Str proceßordnungen zu codificiren. Meistentheils stehen diese Strafproceßordnungen bedeutenden Reorganisationen der gesammten Gerichtsverfassung in Verbindung. Allgemeinen tritt in denselben aber eine Übereinstimmung zu Tage, indem fast a Nebenpunkte ausgenommen, denselben leitenden Gedanken folgen, welche dem franzö schen Code d'instruction criminelle zu Grunde liegen. So vielfache Angriffe d System dieses französischen Vorbildes, insbesondere in Betreff der Organisation Staatsanwaltschaft, der Bildung des Geschwornengerichtes, der Rechtsmittel, des üb großen Formalismus bei der Verhandlung, erlitten hat, so ist es doch der deutsch Wissenschaft noch nicht gelungen den Principien desselben solche positive Gebilde en gegenzustellen, welche sich eine allgemeinere Anerkennung hätten erringen und dadur der deutschen Gesetzgebung eine selbständige Bahn der Entwicklung bereiten könn Das Bedürfniß dazu wird wohl gefühlt und tritt sichtlich in den zahlreichen Ve besserungsvorschlägen hervor, welche in den wissenschaftlichen Schriften über Gegenstän des Strafprocesses gemacht worden sind; allein indem sich dieselben in den ve schiedensten Richtungen bewegt haben, so daß es in der That oft schwer fällt üb dieselben einen rechten Überblick zu erlangen, lassen sie deutlich erkennen, daß d deutsche Strafproceßrecht sich noch in einem Übergangsstadium befindet, bei welchem noch zweifelhaft bleibt, ob das französische Vorbild siegen oder ein eigener neuer deutsch Strafproceß sich herausbilden werde.

Die augenscheinlichsten Belege hiefür bietet der Streit über die Beibehaltung de Schwurgerichte und die Organisation der Staatsanwaltschaft dar. Während von viele Seiten den Schwur- oder Geschwornengerichten das größte Lob gespendet wird und dieselben auch in vielen Ländern, namentlich in Süddeutschland, unverkennbar bereit tief in das Volksbewußtsein gedrungen sind, erregte die ganze Stellung der Geschwornen bank gegenüber dem Richtercollegium, die willkürliche und zu unendlichen Streitigkeiten führende Theilung der Schuldfrage in die sogenannte That- und Rechtsfrage, di Bildung der Geschwornenliste und das vielfach unbefriedigende Ergebniß der Wahrsprüch der Geschwornen fortwährend lebhafte Bedenken. Diese Bedenken sind keineswegs blos von solchen aufgestellt worden, welche einer Mitwirkung des Volkes bei Ausübung der richterlichen Gewalt grundsätzlich entgegen sind, und man hat daher heutzutage nicht, wie dies eine Zeit lang in gänzlicher Verkennung der Natur dieses keineswegs vorzugsweise demokratischen Instituts der Fall war, mehr zu befürchten von vornherein einer volksfeindlichen Gesinnung geziehen zu werden, wenn man als Gegner des Schwurgerichts auftritt. Als eine der bedeutendsten Stimmen, die sich neuerdings gegen das Schwurgericht erklärt haben, ist die des Sectionschefs im Österreichischen Justizministerium, v. Hye-Gluneck (Über das Schwurgericht, Wien 1864) zu nennen, welcher in seinem verdammenden Urtheil sogar soweit gegangen ist, den Ausspruch zu thun, daß die Wissenschaft, wie das allgemeine Rechtsbewußtsein, dereinst auf die Jury ebenso wie heutzutage auf die Ordalien des Mittelalters zurückblicken werde, da schon in der Bildung und der Aufgabe des Geschwornengerichtes blos über die sogenannte Thatfrage zu entscheiden, zumal nach einer dermaligen französisch-deutschen Einrichtung, ein Moment liege, welcher der Findung der Gerechtigkeit und dem Ausspruche derselben absolut hindernd entgegentrete und die Rechtssprechung in ihrem wichtigsten Theile fast nur dem Zufalle preisgebe. Allein so wenig es den Anhängern des Geschwornengerichtes bisher gelungen sein dürfte diese Einwendungen mit wahrhaft juristischen Gründen zu widerlegen, so wenig namentlich die Verweisung auf das englische Geschwornengericht einen Ausweg hat bieten können, weil dasselbe auf nationalen Einrichtungen beruht, deren Übertragung auf Deutschland in vielen Stücken ganz unmöglich erscheint; so wenig haben doch auch die Vorschläge wegen Umgestaltung dieses Instituts den Widerstreit einer befriedigenden Lösung näher gebracht. Weder die gänzliche Beseitigung der Jury, noch deren möglichste Beschränkung, welche neuerdings besonders auch in Frankreich durch die sogenannte Correctionalisirung der Verbrechen, d. h. die Herabsetzung der bisher als Verbrechen crimes) angesehenen Straffälle in die niedere Kategorie der Vergehen, an der Tages-(ordnung ist, hat in dieser Beziehung befriedigt. Namentlich hat die Maßregel, nach

welcher zunächst nur die Aburtheilung der politischen Verbrechen aus der Competenz der Jury entfernt worden ist, abgesehen von ihrer inneren Principlosigkeit, nur dazu geführt auf Seiten des großen Publicums Mißtrauen, auf Seiten der Richter aber Versüchteleien zu erregen, welche der unparteiischen Handhabung und dem Ansehen der Justizpflege durchaus nachtheilig gewesen sind. Ebensowenig haben indessen auch die vielfachen Vermittlungsvorschläge sich einen allgemeineren Beifall erworben. Man hat diese Vermittlung bald zunächst in der Weise anzubahnen gesucht, daß Geschworne und Gerichtshof gleichzeitig, aber völlig abgesondert und unabhängig von einander über Schuld oder Nichtschuld, sowie über die Straffrage zu berathen und entscheiden hätten und daß im Falle einer Differenz beider Entscheidungen immer die mildere Meinung den Ausschlag zu geben habe. Nach einem anderweiten Vorschlag sollte die Jury zur Angabe von Entscheidungsgründen verpflichtet werden; noch Andere haben im Falle eines Widerstreites zwischen dem Verdict der Jury und des Gerichtshofes die Bildung einer zweiten Instanz empfohlen. Alle diese Vorschläge sind jedoch andererseits mit theoretischen und praktischen Gründen so bekämpft worden, daß keiner derselben zu einer gesetzlichen Ausführung gelangt ist. Der neueste Vermittlungsversuch (vergl. besonders Heinze, Ein deutsches Geschwornengericht, Leipzig 1864, 2. Ausg., und Schwarze, Das deutsche Schwurgericht und dessen Reform, Erlangen 1865) geht auf die Ersetzung des Geschwornengerichts durch sogenannte Schöffengerichte, welche, aus einer Vereinigung des bürgerlichen und juristischen Elementes hervorgehend, die wohlthätige Mitwirkung von Männern aus dem Volke, welche der Rechtspflege ein immer frisches Element zuführen und zugleich die Richter auf dem Wege einer, dem Leben entsprechenden und mit dem allgemeinen Rechtsbewußtsein übereinstimmenden Gesetzesanwendung erhalten, einerseits mit den Vortheilen, welche andererseits auch in der Ständigkeit der Gerichte und in der fortdauernden Beschäftigung der Mitglieder mit Strafsachen liegen, verbinden sollen. Nach dem Vorschlage, wie ihn besonders Schwarze formulirt hat, soll daher das Gericht durch ein aus Staatsrichtern und Geschwornen (Schöffen) zusammengesetztes Collegium gebildet und demselben auf Grund gemeinsamer Berathung und Schlußfassung die Entscheidung über die gesammte Schuldfrage übertragen werden. Das numerische Übergewicht wäre den Geschwornen einzuräumen; in den für jetzt nach der gewöhnlichen Einrichtung den Schwurgerichten und den Collegialgerichten überwiesenen Sachen wäre das Gericht etwa mit 3 Richtern und 6 Schöffen, in den den Einzelrichtern überwiesenen Fällen mit 1 Richter und 2 Schöffen zu besetzen. Die Geschwornen selbst würden auf dieselbe Weise, wie jetzt die Geschwornen, gewählt und einberufen, jedoch dergestalt, daß sie ihre Functionen jedesmal in ununterbrochener Aufeinanderfolge für eine Mehrzahl von Sachen zu verwalten hätten. Die Proceßleitung, sowie später die Strafabmessung hätte durch die Richter zu erfolgen, die Schuldfrage selbst aber wäre durch die Majorität sämmtlicher Mitglieder (Richter und Geschworne) zu entscheiden, jedoch so, daß für jede dem Angeklagten ungünstige Einzelentscheidung eine Zweidrittel-Majorität nothwendig wäre. Der Entscheidung selbst müßten Entscheidungsgründe beigegeben werden. Der Vermittlungsvorschlag empfiehlt sich durch die Beseitigung vieler Inconvenienzen, die in der Trennung der Geschwornenbank von dem Assisenhof ihren Grund haben; er gibt die Möglichkeit die sich auf die Feststellung des Thatsächlichen beziehenden Fragen noch im Laufe der Discussion zu ändern, zu erläutern und zu vermehren, Mißverständnisse und Irrthümer der Geschwornen, welche jetzt sehr häufig über den Sinn der an sie gestellten Fragen vorkommen, zu berichtigen und so die Wissenschaft des Einen durch die des Andern unausgesetzt zu controliren und zu ergänzen. Dagegen ergibt sich als eine naheliegende und das Institut in seiner Wurzel vernichtende Gefahr, daß bei der fortgesetzten Zusammenwirkung ständiger rechtsgelehrter Richter mit wechselnden Geschwornen das erste Element sehr bald ein das zweite Element gänzlich zurückdrängendes Übergewicht erhält und so die Mitwirkung der Geschwornen zu einer ganz untergeordneten Bedeutung herabsinke, wie dies bei den Gerichtsbeisitzern im älteren Untersuchungsverfahren bereits früher geschehen ist. Eine theilweise Einführung des Institutes ist neuerdings in Hannover, Oldenburg, Baden, Bremen und Kurhessen, überall aber bis jetzt nur

Digitized by Google

für die niederen Strafsachen und ohne Verdrängung der Schwurgerichte, erfolgt eine Einrichtung, die sich erst noch zu bewähren hat.

In ganz ähnlicher Lage befindet sich die Frage wegen verbesserter Organisat der **Staatsanwaltschaft** als der öffentlichen Anklagebehörde. Während der engli Strafproceß eine solche Behörde als ständige Einrichtung gar nicht kennt, wurde selbe in Frankreich als ein unmittelbar von der Staatsgewalt abhängendes Organ einer Gewalt ausgestattet, die offenbar mannigfache Bedenken hervorzurufen geeig ist. Nach der französischen Einrichtung, die im Wesentlichen auch den deutschen Str proceßordnungen zu Grunde liegt, ist es in den wichtigsten Fällen ganz in die Hä des Staatsanwaltes, und da dieser ein völlig von den Institutionen des Ministeriu abhängiger Beamter ist, in die Hände des Letzteren gegeben, ob die Bestrafung ei Verbrechens durch Erhebung der Anklage stattfinden soll oder nicht; durch die Staatsanwaltschaft während der Voruntersuchung und Hauptverhandlung eingeräum Rechte wird die Gleichberechtigung der Parteien beeinträchtigt und das Recht der V theidigung wesentlich beschränkt. In letzter Hinsicht macht sich nun zwar die Überzeugu daß jegliche der Staatsanwaltschaft in dieser Beziehung eingeräumte Bevorzugu mit Ausnahme der ersten Vorschritte in der Voruntersuchung, wo dem Staatsanw allerdings zum Zweck möglichster Verfolgung der Spuren des Verbrechens eine ausg dehntere Gewalt nicht versagt werden kann, fallen müsse, immer mehr und mehr Bah dagegen gehen die Ansichten über die Organisation der Staatsbehörde und das von de selben zu vertretende Princip der Strafverfolgung weit auseinander. Um die abhängi Stellung des öffentlichen Anklägers zu beseitigen, haben Manche zunächst die Au stellung eines von einzelnen Kreisen oder Genossenschaften aufzustellenden Ankläge empfohlen; Andere sind sogar soweit gegangen, an Stelle des Staatsanwaltes d Aufstellung eines von der Willkür des verletzten Privaten bei der Anbringung w Durchführung der Anklage abhängigen Generalmandatars als sachverständigen Vertret des Verletzten in Antrag zu bringen. Zur Rechfertigung dieser Vorschläge hat ma sich besonders darauf berufen, daß nicht sowohl der Staat, als vielmehr die bürgerliche Gesel schaft als die durch das criminelle Unrecht verletzte Partei erscheine. Allein nicht mi Ungrund ist denselben wieder entgegen gehalten worden, daß erfahrungsmäßig bei viele Verletzten eine große Indolenz, zuweilen sogar Scheu besteht, welche sie von der Er hebung von Strafanträgen abhält, und daß daher das Bestehen eines öffentliche Anklägers selbst in England von sehr vielen Seiten als ein nothwendiges Institu gewünscht und erstrebt wird. Die Wahl des öffentlichen Anklägers aber anstatt dem Staate, vielmehr einzelnen Gemeinden und Genossenschaften zu übertragen, erregt deshalb mannigfache Bedenken, weil gerade dadurch nothwendig auch die politischen Momente die bei der Organisation der Gemeindeverwaltung, je nach der Verschiedenheit de politischen Bildung und Selbständigkeit des Volkes, in verschiedenem Umfange maß gebend einwirken, auf die ersten Principien des Strafrechtes und Strafprocesses über getragen und so das Verwaltungsinteresse mit dem allgemeineren Interesse des Staates an der Bestrafung des Verbrechens identificirt werden würde.

In anderer Richtung hat man zum Schutz gegen eine übermächtige und von wechselnden politischen Einflüssen abhängige Stellung der Staatsanwaltschaft die weitere Ausbildung des Systems der sogenannten **Privatanklage** befürwortet, dabei aber dasselbe selbst wieder in verschiedener Weise formulirt. Von der einen Seite ist man dabei davon ausgegangen, daß nicht blos die Zahl derjenigen Verbrechen, welche blos auf Antrag des Verletzten zu bestrafen sind und bei denen daher ein Einschreiten des Staatsanwaltes nur nach Stellung eines solchen Antrages stattfindet, möglichst zu vermehren sei, sondern daß überdies bei solchen Vergehen, an deren Verfolgung der Staat als solcher gar kein oder doch nur ein sehr geringes Interesse hat, die Antragstellung und übrige Thätigkeit der Staatsanwaltschaft völlig ausgeschlossen und ganz dem Verletzten anheim gegeben werde (sogenannte **principale Privatanklage**). Unter die Kategorie solcher Vergehen werden dann nicht allein Ehrenkränkungen aller Art mit Einschluß der Verleumdung, der falschen Anschuldigung und der geringen Körperverletzungen, nicht minder alle andern bloßen Vergehen, durch die nur ideelle Güter verletzt werden

(Nöthigung, Drohung), sondern auch Haus- und Familiendiebstähle &c. gebracht. Andere wollen dagegen, unter principieller Aufrechterhaltung des Anklagemonopols der Staatsanwaltschaft, die Privatanklage nur in der Weise gestatten, daß für den Fall, wenn der Staatsanwalt die strafgerichtliche Verfolgung ablehnt, weil entweder die Handlung nicht unter das Strafgesetz zu stellen sei, oder die Anzeige nicht mit genügenden Beweisen unterstützt werde, der durch die strafbare Handlung Beschädigte die Anzeige an das Gericht bringen und, wenn dies den Fall als sich zu strafgerichtlicher Verfolgung eignend befindet, auch die förmliche Anklage bei dem Gericht ohne Mitwirkung der Staatanwaltschaft, vorbehältich des Rechtes der letzteren, im Lauf der Verhandlung sich der Sache wieder anzunehmen und dieselbe weiter zu betreiben, wenn die Ergebnisse der Verhandlung oder etwaige Zwischenvorfälle eine solche Wiederheranziehung der Sache an die Staatsbehörde rechtfertigen, fortführe (sogenannte subsidiäre Privatanklage). Das letztere System hat, wenn gleich hier in größerer, dort in geringerer Ausdehnung, bereits in den Strafproceßordnungen Thüringens, Österreichs, Frankfurts und im Wesentlichen auch des Königreichs Sachsen Aufnahme gefunden. — Eine dritte Richtung hat die Reform der Staatsanwaltschaft in der Weise angestrebt, daß den Staatsanwälten dieselbe Unabhängigkeit und Unabsetzbarkeit eingeräumt werden möchte, wie sie dem richterlichen Beamten zukommt. Nach dieser Seite hin gehen besonders die Vorschläge, welche v. Holtzendorff (Die Reform der Staatsanwaltschaft in Deutschland, Berlin 1848) gemacht hat.

Wenden wir uns hiernach zu den wichtigsten Erscheinungen der strafprocessualen Gesetzgebung im Einzelnen, so liegen aus den letzten Jahren zunächst sowohl für Österreich als für Preußen Entwürfe umfassender Strafproceßordnungen vor. Der Entwurf einer Strafproceßordnung für Österreich kehrt im Allgemeinen zu der früheren Strafproceßordnung vom 17. Januar 1850 zurück, welche durch die gegenwärtig noch geltende Strafproceßordnung von 1853 beseitigt wurde. Von eingreifender Wichtigkeit mußte hierbei die Frage wegen Wiedereinführung der Jury werden. Der neue Entwurf will die Jury nicht durchgängig in allen Kronländern einführen, verwirft jedoch dieselbe auch nicht, sondern geht davon aus, daß die Frage je nach den verschiedenen politischen und Culturverhältnissen der einzelnen Kronländer eine verschiedene Beantwortung finden müsse. Gegen diese Bestimmung haben sich jedoch sofort gewichtige Stimmen erhoben und die Aufrechterhaltung der Gemeinschaft der Justizeinrichtungen, sei es auch mit Aufgebung des eigentlichen Schwurgerichtes und Substituirung einer demselben nur möglichst nahekommenden Institution, gefordert. Im Übrigen adoptirt der Entwurf das bisherige Untersuchungsprincip mit Hinzufügung der Anklageform. Die strafbaren Handlungen werden im Bezug auf ihre processuale Behandlung in drei Classen (Übertretungen, Vergehen und Verbrechen) eingetheilt, wonach sich auch die Ordnung der Gerichte abstuft. Die Bezirksgerichte sollen bei Übertretungen die Untersuchung führen und erkennen. Die Bezirkscollegialgerichte sollen die Voruntersuchung bei Vergehen und Verbrechen führen, und über dieselben in erster Instanz nach gepflogener Hauptverhandlung erkennen, soweit die Verbrechen nicht den Landesgerichten (Geschwornengerichten) zugewiesen sind; zugleich entscheiden sie in zweiter Instanz in den Übertretungsfällen. Bei den Verbrechen im engen Sinne wird die Hauptverhandlung vor den Geschwornengerichten und in den Provinzen, in denen die Geschwornengerichte nicht eingeführt sind, vor den Landesgerichten abgehalten. Diese Verbrechen, welche der Entwurf ausschließt, welche der Entwurf unter 20 Nummern aufzählt, umfassen auch die schwereren politischen Verbrechen, welche demnach der Competenz der Jury principiell nicht entzogen sind. Die Oberlandesgerichte sind die Berufungsinstanz für die Landesgerichte; der Cassationshof hat über die Nichtigkeiten zu entscheiden. Die Staatsanwaltschaft schreitet bei den von Amtswegen zu verfolgenden Verbrechen ex officio, bei den auf Antrag des Verletzten zu untersuchenden auf dessen Antrag ein. Die principale Privatanklage ist, mit Ausnahme der Übertretungen, nicht angenommen; subsidiär soll dieselbe aber mit vollen Befugnissen eintreten, wenn der Staatsanwalt die Verfolgung ablehnt oder aufgibt. Die Vertheidigung ist bei den schwersten Verbrechen eine nothwendige, bei den übrigen eine zulässige, von der Willkür der Ange-

Digitized by Google

schuldigten abhängige. Nach Mittheilung der Anklageschrift steht dem Angeklagten u[nd] seinem Vertheidiger die Acteneinsicht unbedingt, vor der Mittheilung nach Ermess[en] des Gerichtes zu. Die Hauptverhandlung ist, ausgenommen bei Gefährdung d[er] Sittlichkeit, öffentlich; die gesetzliche Beweistheorie ist aufgehoben. Gegen Endurthe[ile] der Bezirkscollegialgerichte soll an das Landesgericht von allen Parteien sowohl weg[en] der Rechtsfrage, als auch wegen der Thatfrage und Strafhöhe appellirt werden könne[n]; außerdem ist auch noch wegen formeller Nichtigkeiten eine Berufung an dasselbe G[e]richt, bei Nichtigkeiten, welche die Landesgerichte begangen haben, an den Cassationsh[of] gestattet, welcher in gewissen Fällen die Sache zu nochmaliger Verhandlung in zweit[er] und nöthigenfalls erster Instanz zurückverweisen, in andern aber auch selbst definit[iv] entscheiden kann. Eine Beschlußfassung über die Annahme des Entwurfes durch de[n] Reichstag hat zur Zeit noch nicht stattgefunden.

Der neueste Entwurf einer Strafproceßordnung für den Preußischen Sta[at] lehnt sich im Ganzen an einen früheren Entwurf an, der bereits im Jahre 185[.] veröffentlicht wurde. Derselbe verfolgt hauptsächlich den Zweck auf eine Vermittlun[g] der rheinländischen und altländischen Procedurformen hinzuwirken. Dieser Tender[nz] gemäß treten in demselben wesentliche Änderungen nicht hervor, vielmehr beschränkt si[ch] das Neue in demselben mehr nur auf Verbesserungen und Ergänzungen im Einzelne[n] und auf Lösung bestandener Zweifelsfragen. So ist z. B. die neuerdings aus Anla[ß] mehrer praktischer Fälle vielfach erörterte Frage über den Zeugnißzwang dahin ge[-] ordnet, daß ungehorsame Zeugen nicht blos für ihren Ungehorsam bestraft, sonder[n] auch durch Executionshaft nöthigenfalls zum Gehorsam gezwungen werden sollen, da[ß] jedoch die längste Dauer dieser Haft auf sechs Monate fixirt worden ist. Das bishe[r] in Injuriensachen bestandene Gemisch von Civil- und Strafproceß ist in ein einfache[s] Privatanklageverfahren umgestaltet und überhaupt das Princip der Privatanklage nich[t] blos auf Ehr- und leichte Körperverletzungen, sondern auch auf alle nur auf Antrag zu verfolgende Vergehen ausgedehnt worden.

Eine sehr ausführliche und die neuesten wissenschaftlichen Forschungen berücksichtigende Strafproceßordnung erhielt ferner, in Verbindung mit einem Gerichtsorganisations- und Civilproceßgesetz, das Kurfürstenthum Hessen unter dem 28. October 1863. Die Strafrechtspflege wird darnach in erster Instanz von Untergerichten, Obergerichten und Schwurgerichten ausgeübt. Den als Einzelgerichten erkennenden Untergerichten fallen die Vergehen gegen die Forst- und Jagdgesetze, gegen die Wege- und Baupolizei, Abgabengesetze ꝛc., sowie alle die Vergehen zu, welche im betreffenden Falle mit einer Geldbuße bis zu 50 Thlr., dreimonatigem Gefängniß oder zweimonatiger Zwangsarbeitshausstrafe zu bestrafen sind. Die Obergerichte, deren 5 constituirt sind, bilden als Collegialgerichte die erste Instanz in den Strafsachen, welche weder der untergerichtlichen noch der schwurgerichtlichen Competenz zufallen, sowie bei leichteren Majestätsbeleidigungen, leichtfertigen Eiden und Diebstählen im zweiten Rückfalle. Zugleich sind die Obergerichte unter einander zur Ertheilung der Anklageerkenntnisse in schwurgerichtlichen Sachen berufen. Die Schwurgerichte, für welche die Bezirke mit den Obergerichtsbezirken zusammenfallen, erkennen über alle Anklagen wegen Hoch- und Landesverraths, schwerere Majestätsbeleidigungen, Anfruhr, Meineid, Tödtung, Nothzucht, Brandstiftung und Raub, sowie über alle sonstigen Vergehen, die im betreffenden Falle eine längere als fünfjährige Freiheitsstrafe, Dienstentsetzung eines öffentlichen Dieners oder Verlust des Anwalts- oder ärztlichen Berufes nach sich ziehen. Die Verhandlung und Aburtheilung der untergerichtlichen Strafsachen, soweit solche nicht im Mandatsverfahren stattfindet, erfolgt durch den Unterrichter unter Zuziehung zweier Gerichtsschöffen (vergl. über diese Einrichtung: Der Gerichtsschöffe in Kurhessen, Kassel 1864). Die Wahl derselben wird auf jedes Jahr durch den Bezirksrath vorgenommen; das Amt ist ein Ehrenamt. Die Thatfrage wird vom Richter und den Schöffen nach gleichem Stimmrecht, die Rechtsfrage und Ausmessung der Strafhöhe vom Richter allein entschieden. Zur Besorgung der staatsanwaltlichen Geschäfte ist für jeden Obergerichtsbezirk ein Staatsanwalt bestellt, welcher bei den 4 größeren Obergerichten als Staatsprocurator bezeichnet wird; bei den Untergerichten werden die

schäfte der Staatsbehörde durch Beamte der Verwaltungsbehörden, oder auch in zelnen Sachen durch vom Staatsprocurator schriftlich beauftragte Personen besorgt. Die aatsanwälte stehen zu den Gerichten in coordinirtem Verhältnisse, doch so, daß bei ntlichen Sitzungen die Sitzungspolizei auch bezüglich der staatsanwaltlichen Beamten n Gerichtsvorstande gebührt. Die Einleitung des strafgerichtlichen Verfahrens setzt gelmäßig den Antrag und die Mitwirkung eines öffentlichen Anklägers voraus; bei tergerichtlichen Straffachen wird jedoch die Mitwirkung mehr als eine facultative achtet. Die Privatanklage findet nur bei einfachen Privatbeleidigungen statt. Bei n übrigen Antragsverbrechen hat der Verletzte den Strafantrag bei dem Staatsanwalt stellen, welcher denselben prüft und weiter verfolgt. Im Falle der Ablehnung durch den aatsanwalt ist die subsidiäre Privatanklage nicht nachgelassen. Die Vertheidigung ist in ergerichtlichen Sachen eine nothwendige; außerdem wird dem Angeklagten in Fällen, in nen es sich um eine peinliche Strafe im Sinne des bisherigen Rechtes handelt und wenn r Angeklagte seine Armuth nachweist, auf seinen Antrag ein aus der Staatskasse zu ohnender Officialanwalt bestellt. Das Recht der Acteneinsicht ist wie im österreichischen Entwurf, geordnet. Über die Auswahl der Geschwornen bestimmt das etz, daß zu diesem Amte ein Jeder berechtigt und verpflichtet ist, welcher das 30. Lebensjahr zurückgelegt hat, das Staatsbürgerrecht besitzt und in der Gemeinde, worin er hnt, mindestens ein Jahr lang seinen Wohnsitz gehabt hat. Die Jahresdienstliste rd durch eine vom Bezirksrathe unter Mitwirkung der Vorstände der Untergerichte s Kreises vorzunehmende Auswahl, die Dienstliste durch das Loos festgestellt. Außerhalb ihres Wohnsitzes fungirende Geschworne erhalten auf Verlangen täglich 20 Sgr. Tagegelder und 15 Sgr. pro Meile Reiseentschädigung. Der Präsident des Schwurgerichtes wird jedesmal aus den Räthen des Oberappellationsgerichts durch den Präsidenten des Gerichtes oder eines Obergerichts, die übrigen Richter durch den Vorstand des betreffenden Obergerichts ernannt. Das Rechtsmittelsystem gegen die gerichtlichen Erkenntnisse ist dadurch sehr abweichend von den gewöhnlichen Systemen, daß die Berufung mit Einschluß der Nichtigkeitsbeschwerde als ein gemeinsames Rechtsmittel behandelt ist. Außer der Berufung findet noch statt: Einsprache gegen Contumacialerkenntnisse, Restitution gegen Versäumnisse, Wiederaufnahme des Verfahrens und einfache Beschwerde.

Auch das Großherzogthum Baden empfing, in Verbindung mit einer totalen ganisation der Justizeinrichtungen (s. oben S. 97), eine neue Strafproceßordnung unter m 18. März 1864. Auch dies Gesetz hat die bekannte Dreitheilung der strafbaren Handlungen zu Grunde gelegt, dergestalt daß für die schwerste Klasse Geschwornengerichte, für die folgende Richtercollegien (Kreisgerichte) und für die niedrigste Einzelrichter (Amtsrichter), und zwar mit Schöffen bestellt sind. Die Schöffengerichte sind den Vorbildern nnovers und Oldenburgs nachgebildet und urtheilen in Gemeinschaft mit dem Amtsrichter über den ganzen Straffall, mithin — anders als in Kurhessen — auch einschließlich der Rechtsfrage. Die Staatsanwaltschaft ist in allen Stadien des Verfahrens bei allen Strafgerichten thätig, vorbehältlich ihrer Vertretung bei den auf Anzeige r Verwaltungsbehörde zu verfolgenden Vergehen durch einen Beamten derselben und den Amtsgerichten durch ständige, beziehentlich zeitweilig Beauftragte. Ausgenommen gewisse, der principalen Privatanklage zugewiesene geringe Vergehen, bei denen Verletzte selbst oder durch einen Mandatar mit Ausschluß der Staatsanwaltschaft, sich nur anschließen kann, die Anklage führt. Bei den übrigen auf Antrag des rletzten zu untersuchenden Verbrechen wird der Staatsanwalt durch den Antrag auf richtliche Verfolgung, wie mit jeder andern, befaßt. Lehnt der Staatsanwalt ab, tscheidet auf Anrufung des Verletzten das Kreisgericht, ob Grund zur Einleitung Untersuchung vorliege, und fällt die Entscheidung bejahend aus, so ist das Strafverfahren in gewöhnlicher Weise, also unter Mitwirkung des Staatsanwaltes, einzuleiten und durchzuführen. Die Erkenntnisse der Schwurgerichte und der collegialen Kreisgerichte können nur durch eine Nichtigkeitsbeschwerde angefochten werden; die Appellation gegen die Collegialerkenntnisse ist ausgeschlossen. Gegen die Urtheile der Amtsgerichte ist dagegen allen Betheiligten der Recurs an das Kreisgericht in voller

Digitized by Google

Ausdehnung gestattet; mit Ausnahme der Fälle, in denen nur polizeiliche Geldstraf nicht über 5 Fl. erkannt sind, bei welchen nur Nichtigkeitsbeschwerde stattfindet. Betreff der Bildung der Geschwornenlisten ist das sogenannte Capacitäten- und Censu system (jährlich mindestens 20 Fl. directer ordentlicher Staatssteuer) zum Grunde g legt. Die Urliste wird mit dem Gutachten des Gemeinderaths über die besonde befähigten Personen an das Bezirksamt eingesendet, welches unter Beiziehung d Bezirksrathes die Geschwornen für das nächste Jahr (auf je 1000 Einwohner einen G schwornen) auswählt. Die Bezirkslisten werden in eine Kreisliste zusammengezoge aus welcher wenigstens 14 Tage vor jeder Schwurgerichtssitzung der Präsident na Berathung mit den Vorständen der Kreisausschüsse 100 auswählt. Die G schwornen erhalten zwar Reise-, aber keine Tagegelder. Die Schöffen werden du den Bezirksrath aus der Geschwornenliste für den Dienst je eines Jahres so b stimmt, daß auf je 250 Einwohner des Amtssitzes und je 500 Einwohner der ande Orte ein Schöffe gewählt wird. Die Reihenfolge, in welcher die Schöffen an den orden lichen Strafgerichtssitzungen des nächsten Jahres Theil zu nehmen haben, wird du das Loos bestimmt. Die Ernennung der rechtsgelehrten Mitglieder des Schwurgerich hofes erfolgt durch den Vorsitzenden des Kreisgerichts. Zur Schuldigerklärung u zur Bejahung eines Erschwerungsgrundes wird bei den Geschwornengerichten eine Zw drittelmajorität der 12 Geschwornen, bei den Kreisgerichten eine Mehrheit von Stimmen bei 5 Richtern erfordert.

Ähnlicher Natur ist der neue Entwurf einer Strafproceßordnung für das Köni reich Württemberg, durch welchen die bisherige Strafproceßordnung vom 22. J 1843 und das Schwurgerichtsgesetz vom 14. August 1849 mit einander verschmolz sind und deren Inhalt gleichzeitig in wichtigen Punkten weiter fortgebildet worden i Insbesondere ist auch in diesem Entwurf bei den Bezirksrichtern (entsprechend d badischen Amtsrichtern) das Institut der Gerichtsschöffen angenommen, welche in ein Zweizahl und im Verein mit dem Bezirksrichter selbst nicht blos über die Thatfrag sondern auch über die Rechtsfrage entscheiden sollen. Die Competenz der Schwurg richte soll sich auf die mit Todes- oder Zuchthausstrafe bedrohten und die politisch Verbrechen beschränken. Zur Erhebung einer Anklage ist nur die Staatsanwaltsch befugt; die subsidiäre, wie die principale Privatanklage sind ausgeschlossen. Bezügl der Rechtsmittel ist dem Entwurfe eigenthümlich, daß derselbe die Berufung, selbst den einzelrichterlichen Sachen, gänzlich ausschließt; zulässige Rechtsmittel sind nur einfache Beschwerde, die Nichtigkeitsbeschwerde und der Antrag auf Wiederaufnah des Strafverfahrens. Weitere Entwürfe sind auch noch für die Freie Stadt Brem und für das Großherzogthum Hessen bekannt gemacht worden, in denen, wenn sie a in einzelnen Bestimmungen differiren, im Wesentlichen doch die Grundprincipien nämlichen sind. Eine „Sammlung der neuen deutschen Gesetze über Gerichtsverfassu und Strafverfahren" gab Sundelin, Berlin 1861, durch welche die frühere Häberlin, Greifswald 1852, erschienene gleiche Sammlung wesentlich vervollständ worden ist.

Von Interesse ist es noch einen Blick auf die Reformbestrebungen zu werf welche sich in den letzten Jahren in dem Mutterlande unseres neueren Str proceßrechtes, in England, mehr und mehr geltend gemacht haben. Sie beweis daß der deutsche Strafproceß in seiner jetzigen Gestalt Verbesserungen hat, die m in England nachzuholen trachtet. Hierzu gehört namentlich die Einführung eines öffe lichen Anklägers. Nach dem neuesten Werke von Mittermaier, „Erfahrungen über Wirksamkeit der Schwurgerichte in England und Amerika, Erlangen 1865," wird England jetzt allgemein eingesehen, daß eine gründliche Verbesserung des englisc Strafverfahrens nicht möglich ist, so lange nicht ein öffentlicher Ankläger aufgest wird. Wenn dabei auch die Einführung der französischen Staatsanwaltschaft perhorresc wird, so wird die Nothwendigkeit des Bestehens einer öffentlichen Staatsbehö (Public prosecutor) doch um deswillen anerkannt, um die Voruntersuchung in regeltere Bahnen zu bringen, das Interesse des Angeschuldigten besser zu wahren grundlose Untersuchungen im Keime zu ersticken. Auch gegen das Anklageschwurgeri

…im deutschen Proceß durch die Anklagekammer ersetzt ist, hat sich die öffentliche …e in England vielfach ausgesprochen, weil dasselbe weder die Interessen der …schen Gesellschaft, noch die des Angeschuldigten schützt. Vielfache Klagen haben sich …gegen die englische Art der Vernehmung des Angeschuldigten erhoben. Wenn …auch in dieser Beziehung vor dem System französischer Verhöre sich scheut, so …es doch jetzt entschiedene Mißbilligung, daß der Angeklagte unter Umständen in …Hauptverhandlung gar nicht sprechen darf. Die neuesten Vorschläge gehen dahin, …der Voruntersuchung der Angeschuldigte einfach gefragt werden soll, so daß jedoch …ihm abgegebenen Erklärungen in der Hauptverhandlung nicht gegen ihn ge…werden dürfen, und daß in der Hauptverhandlung sowohl der Anwalt der …, als auch der Vertheidiger, der Richter und jeder Geschworne Fragen an den …gten stellen dürfen. Andere Reformvorschläge beziehen sich auf die noch sehr …hafte Vertheidigung, insbesondere der ärmeren Angeklagten, denen in England … kein Vertheidiger von Amtswegen zur Seite gestellt wird; ferner auf die …mäßigere Einrichtung der die Wahrsprüche der Geschwornen oft in höchstem Grade …flussenden Schlußvorträge der Richter, in denen die subjective Überzeugung des … von der Schuld des Angeklagten zuweilen in auffälligster Weise den Ge…rnen als Richtschnur empfohlen wird, und auf die Herbeiführung von Einrichtungen, …welche in Fällen, in denen ein Strafurtheil als irrig nachzuweisen ist, der Sieg …materiellen Rechtes und der Gerechtigkeit nachträglich mittelst Revision oder Wieder…nahme des Verfahrens herbeigeführt werden kann.

V. Die größten Erfolge hat das Streben nach einheitlicher und nationaler Ge…tung des Rechtes in den letzten Jahren auf dem Gebiete des **Civilrechts** er… Hier muß besonders das Zustandekommen des **Allgemeinen Deutschen** …ndelsgesetzbuches, an die Spitze gestellt werden. Die im Jahre 1847 ge…genen Berathungen über eine Allgemeine deutsche Wechselordnung und deren … in Jahren 1848—50 in allen Deutschen Staaten erfolgte Annahme hatten …die Ausführbarkeit allgemeiner deutscher Civilgesetze, sondern auch deren …theile für die Rechtssicherheit und die gesammte Entwicklung des recht…lichen Verkehrs überzeugend dargethan. Es konnte demnach der Wunsch nicht ausbleiben …diesem Wege weiter fortzuschreiten. Die Initiative hierzu wurde von der …schen Regierung ergriffen, welche am 21. Februar 1856 bei der Bundesversamm…lung den Antrag stellte eine Commission zur Entwerfung und Vorlage eines allge…meinen Handelsgesetzbuches für die Deutschen Bundesstaaten niederzusetzen und zu …diesem Zwecke sämmtliche Deutsche Regierungen zur Abordnung von Rechtsgelehrten oder …verständigen aufzufordern. Dieser Antrag wurde unterm 17. April d. J. zum Be…schlusse erhoben, und nachdem auf Preußens Wunsch noch ein geringer Aufschub bis zur …endung des schon in der Ausarbeitung begriffenen Entwurfs eines Handelsgesetz…buches für die Preußischen Staaten eingetreten war, unterm 18. December d. J. weiter …schlossen, daß die niederzusetzende Commission am 15. Januar 1857 in Nürnberg …zusammentreten sollte. Dies geschah auch, und am 21. Januar 1857 begann die …Commission unter dem Präsidium des baierischen Justizministers v. Ringelmann und …österreichischen Handelsgerichtspräsidenten v. Raule ihre Verhandlungen. Die …sammlung beschloß dabei den von der Preußischen Regierung inzwischen vollendeten …vorgelegten Entwurf eines Handelsgesetzbuchs für die Preußischen Staaten zu …Grunde zu legen, dabei aber einem von der Österreichischen Regierung übergebenen …Entwurf eines Österreichischen Handelsrechts (Wien 1857) fortwährende Beachtung zu…wenden. In 98 Sitzungen wurde bis zum 2. Juli 1857 die erste, in 78 Sitzungen …15. September 1857 bis 3. März 1858 eine zweite Lesung des Entwurfs zu …gebracht und darauf derselbe der Bundesversammlung vorgelegt und öffentlich …gemacht. Über die seerechtlichen Bestimmungen fanden besondere Berathungen …Hamburg vom 26. April 1858 bis 25. October 1859 in 245 Sitzungen und vom …Januar bis 22. August 1860 in 126 Sitzungen statt. Den Schluß machte eine …Lesung vom 19. November 1860 bis 14. März 1861 in Nürnberg, bei welcher …nach einem auch von der Mehrzahl der andern adoptirten, von mehrern jedoch

Digitized by Google

auch nicht ohne einige Empfindlichkeit angefochtenen (vergl. Thöl, Zur Geschicht Entwurfes eines Allgemeinen deutschen Handelsgesetzbuches, Göttingen 1861) schlag der Regierungen von Österreich, Preußen und Baiern nur solche Erinner nochmals in Erwägung gezogen wurden, welche nicht bereits früher durchber worden waren und nicht blos auf eine Bemängelung der Fassung ohne praktische deutung hinzielten. Am 8. Mai 1861 faßte die Bundesversammlung auf Vo ihres handelspolitischen Ausschusses den Beschluß den ihr überreichten Entwurf, achtet einer Separaterklärung Hannovers und Hamburgs, welche die dritte Lesun nicht geschäftsordnungsmäßig anfocht, als regelmäßig und vollständig berathen anzu und an sämmtliche Regierungen die Einladung zu richten, dem Entwurf baldmög und unverändert Gesetzeskraft zu verschaffen, auch spätere Abänderungen und E zungen des Gesetzbuchs nicht einseitig, sondern in derselben Weise, wie dasselbe in Leben gerufen worden, zur Ausführung zu bringen. Dieser Einladung sind inzw die meisten Deutschen Staaten gefolgt; Preußen führte das Gesetzbuch am 24. 1861 mit Gesetzeskraft vom 1. März 1862, Baiern den 10. September 1861 Gesetzeskraft vom 1. Juli 1862, Sachsen am 30. October 1861 mit Gesetze vom 1. März 1862, Österreich am 17. December 1862 mit Gesetzeskraft vom 1. Juli und zwar nicht blos für seine deutschen Bundesländer, sondern auch für Ga Bukowina, Dalmatien, Venedig und die Militärgrenze ein. Ende des Jahres erstreckte sich die Gültigkeit des Gesetzbuches bereits über 14,640½ Quadratmeilen des und 55,054,339 Seelen, wozu mit dem 1. Januar 1865 noch Hannover (Gesetz vom 5. October 1864) und Hamburg hinzugekommen sind. Sehr bald ha auch die Wissenschaft des Gesetzbuchs bemächtig und in einer Reihe von Commen (z. B. v. Hahn, Commentar zum Allgemeinen deutschen Handelsgesetzbuch Braunsc 1863; Makower, Das Allgemeine deutsche Handelsgesetzbuch, mit Commentar, 2. A Berlin 1864; Brix, Das Allgemeine deutsche Handelsgesetzbuch vom Standpunkt österreichischen Gesetzgebung erläutert, Wien 1864) und selbständigen Arbeiten (z v. Stubenrauch, Handbuch des österreichischen Handelsrechtes, Wien 1863; Ender Das deutsche Handelsrecht, Heidelberg 1865; v. Kräwel, Das Allgemeine de Handelsgesetzbuch, Halle 1862) den Stoff desselben zu verarbeiten gesucht. Selbst n eigene Zeitschriften sind für dessen Erklärung hervorgerufen worden, z. B. B Archiv für Theorie und Praxis des Allgemeinen deutschen Handelsrechts, Leipzig 186 bis jetzt 5 Bände; Goldschmidt, Zeitschrift für das gesammte deutsche Handels Erlangen 1860 ff., 7 Bände.

Das Gesetzbuch umfaßt in 5 Büchern 911 Artikel. Das 1. Buch handelt Handelsstande überhaupt, speciell von dem Begriff der Kaufleute, von dem Han register, welches bei jedem Handelsgericht über die kaufmännischen Etablissements die in Betreff des Eigenthums und der Vertretung derselben vorkommenden Ver rungen zu führen ist, von den Handelsfirmen, Handelsbüchern, den Procuristen Handelsbevollmächtigten, Handlungsgehülfen und von den Handelsmäklern oder salen. Das 2. und 3. Buch umfaßt die über die Handelsgesellschaften best den Rechtsgrundsätze. Als solche Handelsgesellschaften sind die Offene Handelsgesell die Commanditgesellschaft, und zwar sowohl die gewöhnliche, nach welcher bei e unter einer gemeinschaftlichen Firma betriebenen Handelsgewerbe ein oder mehre sellschafter sich nur mit Vermögenseinlagen betheiligen, während bei einem oder me andern Gesellschaftern die Betheiligung nicht in dieser Weise beschränkt ist; als au Commanditgesellschaft auf Actien, bei welcher das Capital der Commanditisten in au Namen lautende Actien oder Actienantheile zerlegt ist; ferner die Actiengesellschaf Stille Gesellschaft und die blos vorübergehende Vereinigung zu einzelnen Hand schäften für gemeinschaftliche Rechnung aufgestellt. Im 4. Buche werden Rechtsgrundsätze über die Handelsgeschäfte, deren Begriff, Abschluß und Erfüllung Lehre vom Kauf, Commissions- und Speditionsgeschäft und vom Frachtgeschäft handelt. Ein besonderer Abschnitt erstreckt sich dabei auf das Frachtgeschäft der E bahnen (Art. 442—43). Das 5. Buch endlich enthält die Rechtsgrundsätze Seehandel, vom Rheder und der Rhederei, vom Schiffer und der Schiffsmann

Frachtgeschäft zur Beförderung von Gütern und Reisenden, von der Bodmerei Haverei, von der Bergung und Hülfsleistung in Seenoth, von den Schiffs-gern, von der Versicherung gegen die Gefahren der Seeschifffahrt und der Ver-ng der auf den Schiffsverkehr bezüglichen Forderungen. Die meisten Staaten überdies die Einführung des Gesetzbuches noch mit besondern Einführungsgesetzen t, in denen sich namentlich die Form der Handelsregister, die Ernennung und ctionen der Handelsmäkler und die Einrichtung der Handelsgerichte näher ge-funden. Die Installirung besonderer Handelsgerichte wurde an sich durch das gesetzbuch nicht geboten, weshalb manche Staaten von deren Errichtung ganz en haben, und in den anderen deren Besetzung auch noch gegenwärtig eine Mannigfaltigkeit zeigt. Die Zweckmäßigkeit derselben, wenigstens an den Orten, eine gehörige Zusammensetzung derselben die erforderlichen Garantieen vorliegen, aber neuerdings wieder auf dem 7. Congreß Deutscher Volkswirthe in Hannover dem 5. Deutschen Juristentag in Braunschweig vom Jahre 1864 in übereinstimmen-Resolutionen lebhaft befürwortet. Als die richtigste Zusammensetzung bezeichneten Resolutionen die aus einem rechtsgelehrten Richter und zwei kaufmännischen ern, und zwar so, daß auch die Kaufleute an Debatte und Entscheidung mit en Rechten Theil nehmen, die Leitung der Verhandlung aber in der Hand des lehrten Richters liegt. Außerdem wurde auch zugleich eine Mitwirkung von n an der Entscheidung in zweiter Instanz als eine Nothwendigkeit erkannt.

In gleicher Weise, wie in Deutschland, hat auch die Schweiz die Herstellung meinsamen Schweizerischen Handelsgesetzbuches neuerdings in Angriff genommen. des Schweizerischen Bundesraths wurde zunächst der Professor Munzinger in der Erstattung eines Gutachtens über diese Gesetzesfrage beauftragt; das Gutachten erschien (Zur Frage eines schweizerischen Handelsgesetzes) Bern 1862. selben Verfasser ist hierauf auch zum größten Theile der wirkliche, in Deutscher ischer Sprache erschienene Entwurf eines Schweizerischen Handelsrechtes nebst rbeitet worden. Er umfaßt in 492 Artikeln das gesammte Handelsrecht e des Seerechts, und zwar im 1. Buche die Rechtsgrundsätze vom Han-und den Handelspersonen, im 2. von den Handelsgesellschaften, im 3. von äften des Mobiliarverkehrs, im 4. die Lehre von dem kaufmännischen Con-im 5. von der Cassation und Urtheilsfällung durch das Bundesgericht. In en Beziehungen ist dabei das allgemeine Deutsche Handelsgesetzbuch zu Grunde ch sind dabei die formalisirenden und einschränkenden Bestimmungen des zu vermeiden gesucht worden. Man hat sich der Überzeugung nicht verschlossen, Handelsrecht doch nur ein Stück Obligationenrecht sei, und daher den Begriff delsgeschäfte nicht als etwas ganz Besonderes hingestellt. Es beherrscht daher twurf dieselbe Tendenz, welche auch schon die Einführungsgesetze von Hamburg en bezüglich des allgemeinen Deutschen Handelsgesetzbuches an sich tragen, die en desselben nämlich zu Regeln des allgemeinen bürgerlichen Rechtes zu er-. Die Bestimmungen des 3. Buches sollen deshalb mit Ausnahme derjenigen en, welche sich ausdrücklich nur auf den Verkehr unter Kaufleuten beziehen, e Gültigkeit für alle Geschäfte des Mobiliarverkehrs haben. Die Vorschriften Actiengesellschaften sollen principiell auch auf solche Actiengesellschaften An-g finden, welche nicht Handel treiben, eine Bestimmung, welche übrigens neuer-reits auch in mehreren Deutschen Staaten, z. B. in Preußen durch Gesetz vom ruar 1864, adoptirt worden ist. Ebenso sind die reglementären Vorschriften tschen Handelsgesetzbuchs über die Führung der Handelsregister, die Firmen, er theils ganz weggelassen, theils auf das Allernothwendigste beschränkt. Ein Titel des 3. Buches hat überdies das gesammte Wechselrecht nach dem Ent-des sogenannten Schweizerischen Wechselconcordatsentwurfes, der bereits in einigen en, wie Bern, Luzern, Solothurn, zum Gesetz erhoben ist, mit aufgenommen.

Auch das deutsche Wechselrecht erhielt eine weitere gemeinsame Fortbildung; eum Bundesbeschluß vom 19. Februar 1857 wurde nämlich die zur Berathung

Digitized by Google

des Handelsgesetzbuchs eingesetzte Conferenz von Abgeordneten der Deutschen Staat zugleich mit dem Auftrag versehen mehre bezüglich der Auslegung der Allgemein deutschen Wechselordnung aufgetauchte Zweifelsfragen in Betracht zu ziehen. Sie le darüber, nach dem Commissionsreferat des Königl. Sächsischen Appellationsrath Tauchn der Bundesversammlung im März 1858 gewisse Vorschläge vor, welche letztere dara an die einzelnen Deutschen Regierungen zur Erklärung mitgetheilt wurden. Nachde diese eingegangen waren, wurde die Nürnberger Conferenz mittelst Bundesbeschlusses vo 20. October 1860 zur Abgabe eines anderweiten Gutachtens aufgefordert, als dess Resultat die sogenannten Nürnberger Novellen zur Deutschen Wechselordnung herv gingen. Auf Empfehlung der Bundesversammlung vom 23. Januar 1862 sind di Novellen hierauf, gleich dem Deutschen Handelsgesetzbuche, in fast allen Deutsch Staaten als Nachträge zur Allgemeinen deutschen Wechselordnung als Landesgesetz e geführt worden. So erfolgte die Einführung in Bremen durch Verordnung v 18. Juli 1861, in Sachsen-Weimar und Sachsen-Meiningen durch Gesetz vom 15. Ap 1862, in Braunschweig durch 2 Gesetze vom 30. April 1863, in Preußen durch Ge vom 27. Mai 1863, in Baiern durch Gesetz vom 5. October 1863, in Oldenburg durch Ge vom 15. Februar 1864, im Königreich Sachsen durch Gesetz vom 10. März 1864, Württemberg durch Gesetz vom 18., in Baden durch Gesetz vom 28. Mai 1864, beiden Mecklenburg durch Gesetze vom 30. Juli 1864, in Kurhessen durch Ge vom 10. August 1864. Die Österreichische Regierung lehnte die Einführung Novellen ab, weil die beschlossenen Zusätze bereits dem Wortlaute oder wenigstens Hauptsache nach früheren Gesetzen und Ministerialverordnungen entsprechend sei Diese Novellen sichern zuerst dem Wechselgläubiger das Recht neben der Execution gegen Person seines Schuldners gleichzeitig die Execution in dessen Vermögen zu such Unter Aufhebung des 3. Absatzes in Art. 2 der Deutschen Wechselordnung, welcher Beschränkung der Vollstreckung des Wechselarrestes bei bestimmten Personen a Gründen des öffentlichen Rechtes ganz der Landesgesetzgebung überließ, ist ferner stimmt, daß den Landesgesetzen speciell vorbehalten bleiben soll diese Vollstreck auszuschließen gegen Mitglieder der Ständeversammlungen während der Dauer letzteren, gegen Officiere, Soldaten und Militärbeamte im activen Dienst, gegen Ci staatsdiener im activen Dienst und ordinirte Geistliche, gegen den Schiffer und Schiffsmannschaft, wenn das Seeschiff zum Abgehen fertig ist, ferner beim Ausbruche ein Concurses wegen der früher entstandenen Forderungen, und wenn der Schuldarr ein Jahr hindurch vollstreckt worden, wegen der früheren Forderungen des den Ar beantragt habenden Gläubigers, sofern derselbe nicht nachweist, daß dem Schuld Befriedigungsmittel zu Gebote stehen. Die meisten der Landesgesetze haben hier einfach sämmtliche hier ausgeschlossenen Kategorien adoptirt. Weiter ist bestimmt, die Zahlungszeit für eine Wechselschuld nur eine und dieselbe sein darf und das einem Wechsel geschriebene Zinsversprechen als nicht geschrieben gilt. Zu Art. 18 Wechselordnung ist der Zusatz gemacht, daß eine dem Rechte des Wechselinhabers, Wechsel dem Bezogenen sofort zur Annahme zu präsentiren und in Ermangelung Annahme Protest erheben zu lassen, entgegenstehende Übereinkunft keine wechselrechtl Wirkung haben soll. Zu Art. 29 ist dem Wechselinhaber die Berechtigung eingerä wegen Unsicherheit des Acceptanten noch im Wege des Wechselprocesses Sicherstell zu fordern. Bei Art. 30 ist die in einem Wechsel enthaltene Bestimmung der Zahlun zeit auf Ende oder Anfang eines Monats so declarirt, daß darunter immer der oder letzte Tag des Monats zu verstehen ist. Endlich ist zu Art. 99 die Frage, bei nicht domicilirten eigenen Wechseln zur Erhaltung des Wechselrechts gegen Aussteller es der Präsentation am Zahlungstage und der Erhebung eines Prot bedürfe, dahin entschieden, daß weder das eine, noch das andere hierzu nothwendig Um aber auch fernerhin die möglichste Gleichmäßigkeit im Deutschen Wechselrecht zu halten, wurde gegen sämmtliche Regierungen zugleich Bundeswegen der Wunsch aus drückt auch allenfallsige künftig als wünschenswerth erscheinende Abänderungen Ergänzungen der Deutschen Wechselordnung nicht einseitig vornehmen, sondern auf d selben Wege, wie diese Ergänzungen zu Stande gekommen sind, hervorrufen zu wol

Einen weiteren Schritt zur Herbeiführung einer möglichst einheitlichen Civilgesetz-ng Deutschlands thaten die Regierungen von Baiern, Sachsen, Württemberg, ssen, Großherzogthum Hessen, beide Mecklenburg, Nassau, Sachsen-Meiningen und burg durch den am 17. December 1859 an den Bund gebrachten Antrag die nach einer gemeinsamen Civil- und Criminalgesetzgebung überhaupt einer Er-ng zu unterwerfen. Schon der über diesen Antrag am 12. August 1861 in der versammlung erstattete Bericht ging indessen von der Ansicht aus, daß der g in dieser Ausdehnung zu weit gehe, weil namentlich in Bezug auf das Recht thums und die dinglichen Rechte an fremdem Eigenthume, ferner im Gebiete ilien- und Erbrechtes noch gegenwärtig sich so große Verschiedenheiten in den n Particularrechten zeigten, daß an eine Vereinigung derselben unter Eine Legis- nicht zu denken sei. Als ausführbar wurde dagegen die Bearbeitung eines all-n Gesetzbuches über das Obligationenrecht anerkannt, da das römische Obli-recht, wie es durch die Praxis der deutschen Gerichtshöfe gestaltet worden ist, lles in den Ländern des sogenannten Gemeinen Rechtes Geltung habe, sondern sentlichen überall die Grundlage der modernen Gesetzgebung in diesem Theile des chts bilde. Es wurde deßhalb der Antrag gestellt sich zunächst auf das Obli-recht zu beschränken. Demgemäß erfolgte auch von der Mehrheit der Bundes-ngen am 6. Februar 1862 der Beschluß den Zusammentritt einer besondern n zur Ausarbeitung eines bezüglichen Entwurfes über das Obligationenrecht den zu veranlassen. Es hat jedoch an diesem Beschluß Preußen keinen Antheil und sich sogar gegen die Auffassung, als ob die betreffende Commission als Bunde ausgehende anzuerkennen sei, noch besondere Verwahrung eingelegt. sen Umständen muß es noch zweifelhaft bleiben, ob aus den Berathungen mission, die inzwischen wirklich am 5. Januar 1863, wenn auch ohne Be-g Preußens, in Dresden zusammengetreten ist, eine Vereinbarung hervorgeht, zu einem für ganz Deutschland gemeinsamen Rechte über diese wichtige Materie geeignet ist. Der der Commission zur Bearbeitung aufgetragene Entwurf zu Zeit erst in der ersten Lesung vollendet.

 eine andere Frucht des Strebens nach einer gemeinsamen nationalen Ge-ist der gleichfalls durch eine Bundescommission, welche, nach Bundesbeschluß Juli 1863, am 26. Oct. 1863 zusammentrat und unter dem Vorsitze des Österreichi-sterialraths Vesgun von Püttlingen zu Frankfurt a. M. ihren Sitz hatte, bearbei-wurf eines neuen Allgemeinen deutschen Gesetzes zum Schutz der rechte an literarischen Erzeugnissen und Werken der Kunst. schluß ein solches neues Gesetz bearbeiten zu lassen wurde durch die Aner-dessen hervorgerufen, daß die früheren Bundesbeschlüsse über diesen Gegenstand November 1837 und 19. Juni 1845, sowie vom 22. April 1841 in allge-Grundsätzen nur das geringste Maß des Schutzes festgestellt hatten, welcher des Deutschen Bundesgebietes den daselbst erscheinenden Erzeugnissen der Kunst ratur zu gewähren war, daß aber dieser Schutz in Folge der Entwickelung schiedenen Ganges, welchen die Specialgesetzgebung und die Praxis in den ver-Staaten seitdem genommen, sich als völlig unzureichend erwiesen hat. Eine Abweichungen ausschließende, speciellere Regelung der Nachdrucksfrage für das ndesgebiet mußte daher als dringend wünschenswerth erscheinen. Der Com-wurden als Anhaltspunkte für ihre Berathungen zwei vollständig ausgearbeitete der Österreichischen und der Königlich Sächsischen Regierung vorgelegt. Von wurde seitens der Commission der österreichische Entwurf als Grundlage gewählt, jedoch bei drei Lesungen in mehrern nicht unerheblichen Punkten modificirt, so mentlich auch die Ökonomie und Eintheilung des österreichischen Entwurfs verlassen

Der Entwurf, wie er der Bundesversammlung mittelst Berichts vom 19. Mai vorgelegt wurde, umfaßt im Ganzen 56 Paragraphen und zerfällt in drei e, von denen das 1. vom Verbote des Nachdrucks, das 2. vom Verbote der ng dramatischer, dramatisch-musikalischer und musikalischer Werke handelt und noch allgemeine Bestimmungen enthält. Am Schlusse sind außerdem einige

Übergangsbestimmungen beigefügt. Hinsichtlich des Nachdrucksverbotes ist der Schw
punkt, ohne Aufstellung einer Legaldefinition des literarischen Erzeugnisses, in
Verbot der mechanischen Vervielfältigung gelegt und die nähere Feststellung dieses
griffes durch eine möglichst mannigfaltige, zugleich geeignete Handhaben für anal
Anwendung darbietende Exemplification zu erreichen versucht worden. In dieser H
sicht ist namentlich die Vervielfältigung von bloßen Notizen, amtlichen und nichtamtlic
Anzeigen, Gesetzen und amtlichen Verfügungen, von öffentlichen Acten und von Re
bei Gerichts- und andern öffentlichen Verhandlungen, ferner der Abdruck einzelner L
und Correspondenzartikel aus einer Zeitung in die andere, die Benutzung des unv
änderten Titels von dem früher veröffentlichten Werke eines andern Autors, das A
schreiben literarischer Erzeugnisse, selbst um Lohn und für Mehre, und die Benutzu
eines literarischen Erzeugnisses zur Hervorbringung eines andern, selbst unter d
wörtlichen Anführen einzelner Stellen, kleiner Aufsätze und Gedichte, nicht als Na
druck erklärt; dagegen ist die Herausgabe einer Sammlung von Reden desselben U
hebers ohne dessen Genehmigung, desgleichen der Wiederabdruck von Sammlungen o
Bearbeitungen, von gesammelten Notizen, Gesetzen 2c. als Nachdruck verboten. D
Herausgabe der Übersetzung eines fremden Werkes soll nicht als Nachdruck gelten; d
gegen dürfen Übersetzungen nicht nachgedruckt werden, und ebenso ist die Herausga
einer Übersetzung dann als Nachdruck verboten, wenn der Urheber sein Werk gleichzei
in verschiedenen Sprachen herausgegeben oder wenn er sich die Befugniß zur Vera
staltung von Übersetzungen in bestimmte andere Sprachen auf der ersten Lieferung d
Originals ausdrücklich vorbehalten hat. Durch den Verlagsvertrag über das Origin
soll übrigens das ausschließliche Übersetzungsrecht, vorbehältlich besonderer Übereinkun
nicht als mit übertragen gelten. Der Nachdruck soll der Regel nach während der ganz
Lebenszeit des Urhebers und der ersten 30 Jahre nach seinem Tode verboten sein
bei einem von mehrern Personen als Miturheber verfaßten Werke soll sich die Schu
frist auf die Dauer von 30 Jahren nach dem Tode des Längstlebenden derselbe
bei anonymen oder pseudonymen Werken und solchen, die erst nach dem Tode d
Urhebers zur Veröffentlichung gelangen, ingleichen Werken von Akademien, Universitäte
Gelehrten Gesellschaften oder Juristischen Personen auf 30 Jahre nach der erste
Herausgabe erstrecken. Das Verbot der Herausgabe von Übersetzungen soll n
bis zum Ablauf von 3 Jahren von dem Zeitpunkte an, in welchem das Originalwe
gleichzeitig in mehrern Sprachen veröffentlicht, beziehungsweise die vorbehaltene Über
setzung herausgegeben worden ist, dauern, wenn aber der Urheber die vorbehalten
Übersetzung nicht innerhalb Jahresfrist seit dem Erscheinen des Werkes veröffentlic
hat, mit Ablauf des Jahres. Der Herausgeber bisher nicht gedruckter Schriften, dere
Urheber bereits gestorben ist und die an sich gegen den Nachdruck nicht geschützt sin
soll während 15 Jahren von der ersten Herausgabe an geschützt sein, und eine Ve
längerung der bestimmten Schutzfristen durch Privilegien überall nicht stattfinden. B
musikalischen Compositionen sollen Arrangements mit Einrichtung für ein oder meh
Stimmen als diejenigen, für welche es ursprünglich gesetzt war, als verbotener Na
druck gelten, nicht aber die Benutzung eines Themas oder Tonstücks zu Variatione
Phantasien, Etuden und ähnlichen Werken, oder auch die Aufnahme einzelner Thema
oder Compositionen geringeren Umfangs ohne Bearbeitung in ein literarisches We
oder eine zum Unterricht bestimmte Sammlung. Bei Werken der Bildenden Kunst s
als Nachdruck verboten sein die ohne Genehmigung des Urhebers geschehene Vervie
fältigung von Werken der Zeichnenden oder Plastischen Kunst, sei die Vervielfältigun
nur eine mechanische, wie z. B. durch Benutzung der Originalplatten und Forme
durch Photographie, Abguß, oder werde sie durch Nachbildung in der Weise vermitte
daß durch das Verfahren eine Mehrheit nachgebildeter Exemplare mittelst derselbe
Vorrichtung hergestellt werden kann. Die Anfertigung von Einzelcopien ohne G
nehmigung des Urhebers soll so lange als Nachdruck verboten sein, als das Origin
noch Eigenthum des Urhebers ist. Dem Verbote soll auch eine Nachbildung, sofer
die letztere selbst als ein Werk der Kunst zu betrachten und durch ein anderes als b
dem Original angenommenes Kunstverfahren angefertigt worden ist, sowie Photographi

...terliegen. Dagegen ist nicht verboten die Abbildung plastischer Werke durch graphische ...rstellung oder umgekehrt, ferner nicht die Nachahmung von Werken der Kunst in In...strieerzeugnissen, auch nicht die Aufnahme derselben in literarischen Arbeiten, sofern ...tere als Hauptsache erscheinen und die Nachbildungen blos zur Erläuterung des Textes ...nen. Die sehr bestrittene Frage, ob durch Erwerbung des Eigenthums an einem ...unstwerke das Recht zur Vervielfältigung erworben werde, ist mit Ausnahme von ...tellten Portraits in §. 35 verneint, jedoch auch der Erwerber nicht für verbunden er...art das Kunstwerk dem Urheber zur Vervielfältigung wieder zu überlassen, sofern er dies Recht ... nicht durch besondere Vereinbarung vorbehalten hat. Dieselben Vorschriften, wie ... Werken der Bildenden Kunst, sollen auch für geographische, topographische, natur...senschaftliche, architektonische und ähnliche Zeichnungen und Abbildungen, wenn sie ... nicht gerade als Werke der Kunst zu betrachten sind, gelten. Die Folgen des ...drucks sind im Allgemeinen dahin bestimmt, daß der mit Vorsatz handelnde Nach...cker jeden einzelnen Beeinträchtigten vollständig zu entschädigen, der ohne solche Ab...t handelnde Nachdrucker nur bis zum Belaufe seiner Bereicherung zu haften hat, ... vorsätzlichen Nachdrucker überdies auch noch eine Geldstrafe bis zu 600 Thalern ... im Falle des Zahlungsunvermögens entsprechende Freiheitsstrafe trifft. Ähnlich ... die Bestimmungen über den vorsätzlichen und fahrlässigen Vertreiber unbefugter ...drücke. Das Verbot der Aufführung dramatischer, dramatisch=musikalischer und ...kalischer Werke erstreckt sich nach dem 2. Hauptstück auf die ganze Lebenszeit des ...bers und die ersten 10 Jahre nach seinem Tode, bei anonymen, pseudonymen und ...men Werken auf 10 Jahre von der ersten Aufführung oder dem ersten Erscheinen ... Buch= oder Musikalienhandel. Wegen unbefugter Aufführung eines solchen Werkes ... dem Berechtigten statt Entschädigung die zu ermittelnde Einnahme, und zwar bei ...weisbarem Verschulden ohne, außerdem nach Abzug der Tageskosten zuzuerkennen. ... den allgemeinen Bestimmungen ist endlich hervorzuheben, daß das ausschließliche ... des Urhebers zur Vervielfältigung oder Aufführung als veräußerlich und ver... erklärt ist, daß es jedoch gegen den Urheber selbst nicht der Hülfsvollstreckung ...liegt; daß bei Drucksachen bis zum Gegenbeweise derjenige als Urheber gilt, welcher in der ... Ausgabe als solcher genannt ist, bei anonymen oder pseudonymen Werken aber ...chtmäßige Verleger; daß die Eintragung der Druckwerke in öffentliche Eintrags...llen gestattet sein soll, zum Beweise, daß das Werk zur Zeit des Eintrags erschienen ... sei; daß wegen Zuwiderhandlungen gegen das Gesetz nur auf Verlangen eines ...einträchtigten und in allen Fällen nur durch die Gerichte eingeschritten werden, der ...hutz des Gesetzes aber sich auf das Gebiet des Deutschen Bundes und auch aller nicht ... Deutschen Bunde gehörigen Gebietstheile Deutscher Bundesstaaten, in denen das ...etz Annahme gefunden hat, erstrecken soll. Nach einem den Entwurf im Ganzen ...genden Ausschußbericht wurde derselbe nach Beschluß vom October 1864, aber auch ... wieder unter dem Widerspruch Preußens, den einzelnen Regierungen zur Erklärung ...getheilt. Einzelne Regierungen, insbesondere die königlich sächsische, haben hierauf ... Erklärungen auch abgegeben, andere sind dagegen damit noch im Rückstand ver...ben. Zweifel haben dabei besonders zwei Punkte erregt, einerseits die Frage, ob ..., wie dies der österreichische Entwurf vorgeschlagen hatte, der Commissionsentwurf aber ... annahm, ständige Sachverständigenvereine zur Beurtheilung der technischen Fragen ... eine gemeinsame Eintragsrolle für ganz Deutschland einzurichten seien. Einiger...ßen störend ist ferner die seitens mehrer Staaten mit Frankreich abgeschlossene Convention ... Schutze literarischer 2c. Werke entgegengetreten, welche in Baiern sogar zur Vorlage ... selbständigen, von dem Frankfurter mehrfach abweichenden Entwurfe Veranlassung ...geben hat. Zu einem definitiven Resultat ist es noch nicht gekommen.

Neben diesen Gesetzen und Gesetzentwürfen, welche auf eine Geltung im ...sammtgebiete von ganz Deutschland berechnet sind, hat die Codification des ...vilrechtes auch in den einzelnen Deutschen Staaten bedeutende Fortschritte ge...acht. In drei Ländern (Baiern, Großherzogthum Hessen und Königreich Sachsen) ...urden die Entwürfe für umfassende, das gemeine Recht beseitigende Civilgesetzbücher ...rathen und im Königreich Sachsen ist diese Legislative auch dadurch zu voll=

ständigem Abschluß gediehen, daß das Gesetzbuch nicht blos publicirt worden, sondern auch inzwischen in wirkliche Gesetzeskraft getreten ist. Die Publication erfolgte am 2. Januar 1863, als Tag der eintretenden Gesetzeskraft wurde später der 1. März 1865 bestimmt. Das Gesetz umfaßt 2620 Paragraphen, welche in 5 Haupttheile (allgemeine Bestimmungen, Sachenrecht, Recht der Forderungen, Familien- und Vormundschaftsrecht, Erbschaftsrecht) getheilt sind. Neben dem Gesetzbuche sind von Civilgesetzen nur noch alle in Verwaltungsgesetzen zugleich über Gegenstände des bürgerlichen Rechtes mit enthaltenen Bestimmungen, die Ablösungsgesetze, die Bestimmungen über die besondern Rechtsverhältnisse der Bannrechte, Erbpachts- und Erbzinsgüter, über das Lehnrecht, Jagdrecht und Fischerei, das Handels- und Wechselrecht, das Wasserrecht, die Bestimmungen über das Eigenthum an literarischen und künstlerischen Erzeugnissen, die Berggesetzgebung und das Concursrecht als besondere Rechtsnormen stehen geblieben; im Übrigen sind alle bisherigen bürgerlichen Gesetze aufgehoben und damit namentlich auch eine subsidiäre Gültigkeit des gemeinen Rechtes entschieden abgelehnt. Dem Inhalte nach hat sich das Gesetzbuch aber in den einzelnen Lehren möglichst an das bestehende Recht angeschlossen, und in vielen Lehren ist daher nicht sowohl eine neue Codification, als vielmehr eine Incorporation, wie z. B. im Intestaterbrecht, Hypothekenrecht und namentlich in Betreff der Schuldverhältnisse auch vieler Sätze des gemeinen Rechtes erfolgt. An der Berathung des Gesetzbuches haben fortdauernd auch Bevollmächtigte der Sachsen-Ernestinischen und Anhaltschen Staaten Theil genommen, da es in der Absicht lag, dem Gesetzbuch auch in diesen Staaten Eingang zu verschaffen und so dem Gebiet seiner Geltung eine möglichst weite Ausdehnung zu geben. Die Verhandlungen über eine solche Einführung sind jedoch bis jetzt noch nicht zu einem ersprießlichen Ende gelangt. Dagegen hat das Gesetzbuch bereits mehre größere wissenschaftliche Bearbeitungen erhalten, z. B. von Sintenis, Anleitung zum Studium des bürgerlichen Gesetzbuches für das Königreich Sachsen, Leipzig 1864, und von Siebenhaar, Commentar zu dem bürgerlichen Gesetzbuch für das Königreich Sachsen, Leipzig 1865 3 Bde., (1. Bd. zum Theil bearbeitet von Singmann, 2. Bd. von Pöschmann). Von dem Entwurf eines bürgerlichen Gesetzbuches für das Königreich **Baiern** ist zunächst nur das eine Hauptstück von den Rechtsgeschäften, welches für den ersten Theil des Gesetzbuches bestimmt ist, und das Recht der Schuldverhältnisse veröffentlicht worden; doch scheint die ganze Bearbeitung, von welcher sonach namentlich das Sachen-, Erb- und Familienrecht noch zurücksteht, durch die Berathungen über ein gemeinsames deutsches Obligationenrecht und andere Umstände einigermaßen in's Stocken gerathen zu sein. Eine im Ganzen anerkennende Besprechung der bisher veröffentlichten Entwurfstheile in Vergleichung mit dem hessischen und sächsischen Entwurf lieferte Lang, Der Entwurf eines bürgerlichen Gesetzbuches für das Königreich Baiern, München 1861, f. 2 Hefte.

Auch das neue Königreich **Italien** betrachtete die Herstellung eines gemeinsamen Civilgesetzbuches als eine der ersten Aufgaben zur möglichsten Zusammenschmelzung der verschiedenen Theile des Reiches. Es wurden zu diesem Zwecke mehrfache Entwürfe ausgearbeitet und den Kammern vorgelegt; allein bis jetzt hat noch keiner vollkommen befriedigt. Der erste wurde den Kammern im Jahre 1860 von dem Minister Cassinis unterbreitet, welcher fast in allen Einzelheiten das System des französischen Code civil befolgte. Zur Berathung in den Kammern gelangte jedoch der Entwurf nicht; dagegen wurde er von dem damaligen außerordentlichen Commissar für die Umbrischen Provinzen, March. Pepoli, durch Decret vom 31. October 1861 dort als geltendes Recht publicirt. Der zweite Entwurf ging 1862 von dem Ministerium Minghetti aus; kritische Bemerkungen über denselben lieferte A. Giovanale, Neapel 1862. Auch dies Project gelangte jedoch nicht zur Berathung der Kammern. Der dritte Entwurf wurde im Jahre 1863 vom Ministerium Pisanelli dem Senate vorgelegt, und nachdem derselbe im Allgemeinen die Billigung erlangt hatte, überreichte der Justizminister Vacca am 24. November 1864 einen Gesetzentwurf, dessen erster Artikel die Regierung zur Publication dieses Entwurfes des allgemeinen Gesetzbuches für Italien ermächtigen sollte.

Von ausländischen Gesetzen civilrechtlichen Inhaltes, welche hier nicht vollständig auf-

geführt werden können, möge als eine neue Erscheinung ein englisches Gesetz vom 20. Juni 1862 genannt werden, durch welches der Schutz gegen Nachdruck im weiteren Sinne auf Gemälde, Zeichnungen und Photographien ausgedehnt wurde. Der Schutz erstreckt sich jedoch nur auf Briten und Einwohner britischer Besitzungen; seine Dauer reicht bis 7 Jahre nach dem Tode des Künstlers. Der Schutz geht allgemein gegen jede Art von Vervielfältigung, bei Veräußerungen geht das ausschließliche Vervielfältigungsrecht auf den neuen Eigenthümer über, sofern der Künstler sich nicht durch schriftlichen Vertrag dies Recht vorbehalten hat. Bedingung des Schutzes ist ferner noch, daß die ursprüngliche Entstehung des Vervielfältigungsrechtes, wie jede Übertragung auf Andere durch Eintrag in ein Verzeichniß bekannt gemacht wird, welches von der Londoner Papierhändlergilde (Stationers-Company) in ihrer Zunfthalle geführt wird. Ein Gesetz vom 7. August 1862 (Act to consolidate and amend the laws relating to Industrial and Provident Societies) regelte die zahlreichen Associationen der Gewerbtreibenden und der arbeitenden Klassen. Durch ein Gesetz vom 8. Juni 1863 wurden für England zuerst die Staatspapiere auf Inhaber eingeführt, gegen die man sich daselbst, wie gegen Actien auf den Inhaber, bisher gesträubt hatte. In gleicher Weise führte ein weiteres Gesetz vom 28. Juli desselben Jahres die Einrichtung der Inhaberpapiere für die Indischen Anlehen (India Stocks) ein. Aus Frankreich ist neben mehrern Gesetzen über Mäklerwesen vom 7. und 28. October 1862 besonders das Gesetz vom 5. Mai 1863 über die Handelsgesellschaften hervorzuheben, durch welches neben die bis jetzt daselbst bekannten drei Formen der Handelsgesellschaften (en nom collectif, Commandite und Anonyme Gesellschaft) als eine vierte noch die Societäten mit einer beschränkten Verantwortlichkeit (à responsabilité limitée) eingeführt wurde. Das Wesen derselben besteht darin, daß eine solche Societät im Ganzen alle Rechte, Verpflichtungen und Attributionen einer Anonymen Gesellschaft hat, ohne daß es zu ihrer Begründung einer Anerkennung von Seiten der Staatsgewalt bedarf. Der Erlaß des Gesetzes selbst steht mit dem Abschluß des Handelsvertrages zwischen England und Frankreich in Verbindung, insofern es seinem Inhalte nach zum großen Theile einem bereits im Jahre 1855 in England eingeführten Gesetze, der sogenannten Limited-Liability-Act, nachgebildet ist und die Bestimmung hat durch Beseitigung der geschärften Dispositionen, welche das frühere französische Gesetz vom 23. Juli 1856 mit Rücksicht auf die zahlreichen durch Gründung von Commanditgesellschaften hervorgerufenen Schwindeleien und Betrügereien bezüglich der Gründer einer Commanditgesellschaft, der Responsabilität der Mitglieder des Aufsichtsrathes und der Bedingungen des Gesellschaftscapitals getroffen hatte, dem internationalen Associationstrieb möglichst freie Bahn zu schaffen. Im Falle sich wenigstens 7 Personen zur Gründung einer Gesellschaft verbinden, können dieselben danach alle Rechte und Privilegien einer Anonymen Gesellschaft, ohne daß eine obrigkeitliche Autorisation erforderlich ist, unter folgenden Bedingungen erwerben: Das Gesellschaftscapital darf nicht den Betrag von 20 Millionen Fr. übersteigen; im Falle es sich nur auf 200,000 Fr. oder weniger beläuft, müssen die Actien wenigstens von 100 Fr., bei höherem Betrag wenigstens von 500 Fr. sein. Die Actien sind bis zur völligen Einzahlung auf den Namen gestellt und die ersten Unterzeichner für den ganzen Betrag verantwortlich. Erst nach Zeichnung des ganzen Betrags und nach effectiver Einzahlung von einem Viertheil des Capitals ist die Gesellschaft als constituirt zu betrachten. Die Administratoren oder Mitglieder des Aufsichtsrathes müssen Eigenthümer zu gleichen Theilen von wenigstens $\frac{1}{20}$ des Gesellschaftscapitals sein, zu welchem Behufe eine entsprechende Anzahl Actien mit einer Clausel der Unveräußerlichkeit in der Gesellschaftskasse zu hinterlegen ist. Innerhalb 14 Tagen nach der Constituirung haben die Administratoren auf der Canzley des Handelsgerichtes eine Abschrift des Handelsvertrages, sowie des über die Zeichnung des ganzen Capitals und die effective Einzahlung des Viertheils aufgenommenen Actes und der Beschlüsse der ersten Generalversammlung der Actionäre, mit der Liste aller Subscribenten, zu hinterlegen, auch ist dies Alles durch öffentlichen Anschlag und durch einige Zeitungen bekannt zu machen. An jeder Urkunde oder Rechnung muß dem Namen der Gesellschaft immer die Be-

zeichnung als Société à responsabilité limitée und die Angabe des Gesellschaftsvertrags vorausgehen. Jährlich durch eine Generalversammlung der Actionäre zu erneuernde Commissäre haben das Recht fortwährender Einsicht der Bücher, Prüfung der Operationen der Gesellschaft und Zusammenberufung der Generalversammlung. Von dem reinen Gewinne muß wenigstens ein Zwanzigtheil alljährlich zur Bildung des Reservefonds zurückgelegt werden, bis derselbe ein Zehntheil des Gesellschaftscapitals erreicht hat. Bei Verlust von ¾ des letzteren sind die Administratoren verpflichtet der Generalversammlung die Frage der Auflösung der Gesellschaft vorzulegen. Für die Nichteinhaltung der Verpflichtungen enthält das Gesetz überdies noch ziemlich bedeutende Strafandrohungen. So ist gegen die, welche sich fälschlich als Eigenthümer einer Actie angegeben haben, um betrügerisch eine fingirte Majorität in der Generalversammlung zu bilden, wie gegen die, welche Actien zu diesem betrügerischen Gebrauch übergeben haben, ingleichen gegen Emission der Actien ohne Einhaltung der vorgeschriebenen Bedingungen eine Geldstrafe von 500—1000 Fr. angedroht. Betrügerische, auf die Gründung der Gesellschaft und auf die Vertheilung von falschen Jahresdividenden bezügliche Handlungen sind als Escroqueries erklärt und mit der Strafe des Art. 405 des Code pénal belegt.

In mehrern Staaten, z. B. in Württemberg vom 12. Februar 1862, Baiern vom 21. December 1862, ergingen Gesetze, durch welche die Waarenbezeichnungen unter besonderen Schutz gestellt werden.

In Betreff der neueren Wuchergesetzgebung, über welche wir im Allgemeinen auf das Hauptwerk (Bd. XIX. S. 370 ff) verweisen, mögen hier nur noch die Bestimmungen des Allgemeinen deutschen Handelsgesetzbuches und eines neuen Königlich Sächsischen Gesetzes vom 25. October 1864 über diesen Gegenstand erwähnt werden. Nach dem ersteren dürfen in allen Handelsgeschäften (nach mehrern Einführungsgesetzen, z. B. in Preußen, überhaupt in allen Handelssachen) Zinsen zu 6 Proc. jährlich schlechthin, bei Darlehen aber, die ein Kaufmann empfängt, und bei allen Schulden eines Kaufmanns aus seinen Handelsgeschäften, desgleichen im Bodmereigeschäft überhaupt Zinsen in beliebiger Höhe bedungen werden. Ebenso unterliegt die Conventionalstrafe in Handelsgeschäften keiner Beschränkung in Ansehung des Betrages, und das Verbot Zins von Zins zu nehmen soll nicht hinsichtlich des Contocorrentsaldo vom Tage des Rechnungsschlusses, auch nicht für die Bodmereischuld, das Verbot von Zinsen über das Capital hinaus aber überhaupt nicht für Handelsgeschäfte gelten. Das Königlich Sächsische Gesetz vom 25. October 1864 hat zunächst alle Strafbestimmungen über Wucher aufgehoben und an Stelle derselben ist nur die Bestimmung gesetzt, daß derjenige, welcher für eine Schuld dem Gläubiger größere Vortheile, als die Verzinsung nach jährlich 6 Proc. gewährt oder zusagt, zu einer halbjährigen Kündigung des Vertrags befugt ist, dergestalt daß er jedoch von diesem Befugnisse nicht unmittelbar bei Eingehung des Vertrags, sondern erst nach Ablauf eines halben Jahres Gebrauch machen kann. Vertragsbestimmungen, durch welche diese Vorschrift zum Nachtheile des Schuldners beschränkt oder aufgehoben werden sollte, sind ungültig. Auf Schuldverschreibungen, die auf den Inhaber gestellt sind, sowie auf Darlehen, die ein Kaufmann empfängt, und auf Schulden eines Kaufmanns aus seinen Handelsgeschäften soll die halbjährige Kündigungsfrist keine Anwendung leiden. Die Geschichte des Wuchers in Deutschland, von dem Ursprung des kanonistischen Zinsverbotes an bis zur Begründung der heutigen Zinsengesetze, fand eine Darstellung in einer Schrift von M. Neumann, Halle 1865. Den bereits in vielen Staaten wegen Aufhebung der Lex Anastasiana erlassenen Gesetzen hat sich neuerdings ein Preußisches Gesetz vom 1. Februar 1864 für die Landestheile des gemeinen Rechtes und ein Königlich Hannoverisches Gesetz vom 2. Juli 1864 angeschlossen, in welchem ebenfalls diese Vorschrift des Rechtes gänzlich beseitigt und ausgesprochen ist, daß im Falle der Abtretung einer Forderung die Bezahlung ihres vollen Betrages auch dann verlangt werden kann, wenn der letztere die Summe des für die Abtretung vereinbarten Preises übersteigt. Ein anderes Hannoverisches Gesetz von demselben Tage enthält Bestimmungen über die Anfechtbarkeit der von Schuldnern zum Nachtheil ihrer Gläubiger vorgenommenen Ver-

äußerungen. Sachsen-Altenburg erließ unterm 30. März 1864 ein neues, seinem Inhalt nach sich ganz an die Königlich Sächsische Gesetzgebung anschließendes Gesetz über kaufmännische Anweisungen; Bremen eine Verordnung vom 6. Juni 1864, nach welcher das Verfahren, um Papiere auf den Inhaber außer Cours und wieder in Cours zu setzen, näher geregelt wurde.

In Betreff des **Hypothekenwesens** verdienen zwei Entwürfe Erwähnung, von welchen der erstere am 8. März 1864 durch das Hannoverische Gesammtministerium der Ständeversammlung vorgelegt, der andere in demselben Jahre im Justizministerium zu Berlin als Entwurf eines Gesetzes über das Hypothekenwesen und einer Hypothekenordnung in Preußen redigirt wurde. Der erstere Entwurf erfuhr einen scharfen Angriff in der Schrift von Andre, (Zur Gesetzgebung über Hypothekenwesen, Osnabrück 1864) an welchem namentlich getadelt wurde, daß derselbe weder eine genügend reale Grundlage durch Anlegung ordentlicher Grund- und Eigenthumsbücher gebe, noch das Princip der Specialität durchgeführt habe. Nach den Motiven des Entwurfes ist nur die Furcht vor dem Kostenpunkt und Zeitaufwand wegen der nöthigen Karten und Kataster der Grund gewesen, weshalb von diesen Principien abgesehen worden ist. Allein die Erfahrungen anderer Länder, z. B. des Königreichs Sachsen, hätten hier wohl als ein Beleg dafür dienen können, daß die auf Herstellung ordentlicher Grundbücher diesfalls verwendeten Kosten reichlich durch die Vortheile aufgewogen werden, welche dem Realcredit durch diese Einrichtung zufließen. Dagegen hat der preußische Entwurf den neuerdings allgemein als Grundlage jeder Hypothekenreform anerkannten Principien der Publicität und Specialität möglichst Rechnung getragen. Der Entwurf dehnt zunächst das sogenannte Publicitätssystem in der Weise aus, daß der mittelbare Eigenthumserwerb fortan nur durch Eintragung geschehen kann und letztere an Stelle der Übergabe tritt. Doch soll diese Bestimmung nur auf diejenigen Grundstücke Anwendung finden, welche auch wirklich im Hypothekenbuche eingetragen sind. Ein wesentlicher Fortschritt ist, daß der Entwurf die Hypothek der accessorischen Natur entkleidet und die Theorie der selbständigen Realobligation dergestalt aufstellt, daß die hypothekarische Forderung nicht an die Existenz und Rechtsgültigkeit, sowie an den Fortbestand des zu Grunde liegenden persönlichen Anspruches gebunden ist. Das Specialitätsprincip ist sowohl hinsichtlich der Forderungen, als auch hinsichtlich des Pfandes streng durchgeführt. Der Entwurf verbietet daher Correalhypotheken; die verschriebene Summe muß nach Verhältniß der Grundstückswerthe auf die einzelnen Grundstücke verschrieben werden. Andererseits tritt bei Vereinigung eines belasteten mit einem bisher nicht belasteten Grundstück das letztere ohne Weiteres in die Haftpflicht mit ein, und bei Parzellirungen bleiben die abgetrennten Parzellen, so lange sie nicht abgeschrieben sind, trotz der erfolgten thatsächlichen Abtrennung selbst den nachher eingetragenen Gläubigern verhaftet. Dagegen ist das dem Hypothekenverkehr so sehr hinderliche sogenannte Legalitätsprincip in allen wesentlichen Punkten beseitigt. Die Hypothekenbehörde soll nicht mehr von Amtswegen, sondern nur auf Antrag des Proceßrichters oder die Interessenten einschreiten dürfen; die collegiale Bearbeitung der Hypothekensachen soll einer Bearbeitung durch Einzelrichter weichen. Die Behörde soll nur die Identität der Personen, die allgemeine und besondere Dispositions- und Erwerbsfähigkeit, der Legitimation zur Sache, und ob sich aus dem öffentlichen Buche Hindernisse ergeben, prüfen und nur, wo sie gewisse Kenntniß von der Gesetzwidrigkeit oder Nichtigkeit des zu Grunde liegenden Rechtsgeschäftes erlangt hat, soll ihr verstattet sein ihre amtliche Mitwirkung zur Eintragung abzulehnen. Keine Berücksichtigung haben in dem Entwurfe die mannigfachen Wünsche gefunden, welche in neuerer Zeit nach einer Mobilisirung des Hypothekenbriefes (vergl. z. B. Lehmann, Die Mobilisirung des Hypothekenbriefes, Erlangen 1863) laut geworden sind. Man scheint von dem Gedanken ausgegangen zu sein, daß, was in dieser Hinsicht erstrebt wird, bereits durch die Einrichtung der Pfand- und Creditinstitute in genügendem Maße erreicht sei.

Eine ziemlich lebhafte Bewegung zeigt sich auch auf dem Gebiete der **Berggesetzgebung**. Preußen namentlich suchte der Ausführung des schon seit dem Jahr 1826 in einer Reihe legislatorischer Entwürfe verfolgten Plan einer Codification der

Digitized by Google

gesammten in seinen Staaten gültigen berggesetzlichen Bestimmungen durch die Veröffentlichung eines neuen Entwurfes zu einem Allgemeinen Berggesetz für die Preußischen Staaten näher zu kommen. Der in 12 Titel und 249 Paragraphen zerfallende Entwurf verfolgt das Princip, der Bergwerksindustrie, unter Aufhebung staatlicher Bevormundung, volle Selbständigkeit in der Wahrnehmung ihrer Privatinteressen zu gewähren, dagegen die Bergbehörde auf die Überwachung der concurrirenden öffentlichen Interessen zu beschränken. Unter Beseitigung der Bergregalität wird dabei zwar an dem Grundsatze der Trennung des Bergbaues von dem Grundeigenthume festgehalten; allein im Übrigen ist das Princip allgemeiner Bergbaufreiheit anerkannt. Ebenso legte in Sachsen im J. 1864 die Regierung den Ständen den Entwurf eines allgemeinen Berggesetzes vor, zog aber denselben später wegen anderer dringlicher Arbeiten zurück. Dafür kam einstweilen daselbst ein Gesetz über die von dem Regalbergbaue zu erhebenden Steuern vom 10. October 1864 und eine Verordnung vom 11. November 1864 zur Ausführung, durch welche wenigstens vorläufig mehre die bergmännische Betriebsamkeit erschwerende Vorschriften des dortigen Gesetzes über den Regalbergbau vom 22. Mai 1851, wie die Einreichung von Betriebsplänen, die nothwendige Verpflichtung der Grubenofficianten und Aufseher, die persönliche Vorstellung der anzunehmenden Bergarbeiter bei den Bergämtern, beseitigt wurden. Als eine neue, die sämmtlichen Erscheinungen auf dem Gebiete der Bergrechtswissenschaft in ihren Bereich ziehende Zeitschrift erscheint seit 1860 die Zeitschrift für Bergrecht, herausgegeben von H. Brassert (früher Berghauptmann zu Bonn, jetzt vortragender Rath im Handelsministerium zu Berlin) und Achenbach (Oberbergrath und Professor der Rechte zu Bonn), Bonn 1860 ff., bis jetzt 5 Bde.

VI. Die neuesten Bewegungen auf dem Gebiete des Civilprocesses weisen nicht blos das Streben das bisher gültige Proceßrecht zu codificiren und in möglichst allgemeinen Gesetzbüchern äußerlich festzustellen auf, sondern es bereitet sich dabei auch eine tief eingreifende innere Reform des Civilproceßverfahrens vor. Ähnlich wie im Gebiete des Strafverfahrens seit 1848 eine totale Umgestaltung durch die Einführung des Anklageverfahrens, der Öffentlichkeit und Mündlichkeit stattgefunden hat, sind es auch hier ganz neue, von den Grundlagen des bisherigen gemeinen Civilproceßrechtes völlig abweichende Principien, welche die Losung der Neuzeit bilden. Auf Mündlichkeit, statt des schriftlichen Verfahrens, lautet auch hier zunächst das allgemeine Verlangen, und damit steht dann eine ganze Reihe anderer Verbesserungsvorschläge, als Aufhebung der nur auf formale Wahrheit berechneten Beweislehre, Verbindung des ersten Verfahrens mit der Beweisantretung, veränderte Bestellung der erstinstanzlichen Gerichte, Vereinfachung der Rechtsmittelinstanzen 2c. in unmittelbarer Verbindung. Das Gebäude des gemeinrechtlichen Civilproceßverfahrens, so viel Scharfsinn und logische Folgerichtigkeit auch darin zu Tage tritt, hat sich doch überlebt; es vermag nicht mehr den Anforderungen des Verkehrslebens zu entsprechen, welche überall auf eine schnellere, mit weniger Förmlichkeiten verbundene und dabei zugleich minder kostspielige Erledigung der bürgerlichen Rechtsstreitigkeiten hindrängen. Als Vorbild für die anzustrebende Reform schien sich auch hier, wie für die Reform des Strafprocesses, zunächst das französische Verfahren darbieten zu sollen, da in demselben das Princip der Mündlichkeit bereits eingeführt ist, und in der That hat sich für den unmittelbaren Anschluß an das französische Verfahren besonders in denjenigen Ländern Deutschlands, in denen dasselbe in Folge der früheren französischen Herrschaft für einzelne Landestheile bereits als geltendes Recht besteht, wie z. B. in Preußen und Baiern, eine entschiedene Vorliebe gezeigt. Auf der andern Seite hat sich jedoch in andern Ländern eine ebenso entschiedene Abneigung kund gegeben hierbei wiederum die Grundlagen der national-deutschen Rechtsentwickelung Preis zu geben, um dafür ein romanisches Recht einzutauschen. Die Erfahrungen, welche bei der Reception der französischen Rechtsgrundsätze und Rechtsinstitute im Strafprocesse gemacht worden sind, konnten dabei keineswegs besonders ermuthigend wirken. Deshalb begegnen wir auch in den Bestrebungen zur Reform dieses Rechtstheiles einem Widerstreit zwischen romanischen und deutschen Rechtsprincipien, bei welchem der endliche Sieg des einen über

den andern Theil noch nicht entschieden ist. Den Gesetzentwürfen, welche in dieser Beziehung vorbereitet werden und deren Kritisirung gerade im Augenblick die Theoretiker, wie Praktiker gleich lebhaft beschäftigt, hat der eine mehr den Principien des französischen Processes den Vorzug gegeben, während der andere die Reform mehr unter Berücksichtigung deutsch-rechtlicher Grundsätze herzustellen bemüht gewesen ist. Für die Entwickelung der letzteren Richtung ist die mit dem 1. October 1852 in das Leben getretene Hannoverische Civilproceßordnung vom 8. November 1850 von besonderer Bedeutung geworden. Obschon in derselben volle Öffentlichkeit und Mündlichkeit zur principiellen Geltung gebracht worden ist, stellt sie sich doch nicht als ein das öffentlich-mündliche Verfahren Frankreichs blindlings einführendes Gesetz dar und verfolgt nicht eine dem gemeinen deutschen Civilproceß gegenüber rein zerstörende, sondern vielmehr eine zwischen diesen beiden Proceßarten vermittelnde Tendenz. Sie hat sich die Aufgabe gestellt die an sich als gut befundenen Einrichtungen des gemeinen deutschen Civilprocesses, soweit dieselben mit einem öffentlich-mündlichen Verfahren nach französischem Muster vereinbar schienen, zu erhalten und mit den aus den Principien der Öffentlichkeit und Mündlichkeit fließenden Bestimmungen zu einem organischen Ganzen zu verbinden. Der Rechtsstreit wird demgemäß regelmäßig nur mündlich auf Grundlage von schriftlichen Parteivorträgen verhandelt. Der Kläger behändigt zunächst dem Beklagten seine Klaganträge außergerichtlich mit Benachrichtigung von dem seitens des vorsitzenden Richters zuvor anberaumten Verhandlungstermin. Mindestens eine Woche vor dem festgesetzten Gerichtstag hat der Anwalt des Beklagten dem klägerischen Anwalt seine Gegenanträge behändigen zu lassen. Dieselbe Procedur findet regelmäßig vor jeder weitern im Lauf des Processes vorkommenden mündlichen Verhandlung Statt, und diese beiden Schriftsätze genügen in der Regel, um Richter und Parteien auf die eigentlich entscheidende mündliche Verhandlung entsprechend vorzubereiten. Vor und während dieser Verhandlung sind die schriftlichen Anträge von keiner verpflichtenden Wirkung, sondern eben nur vorbereitender Natur; sie schreiten aber zu dem ersten bleibenden Zeugniß der thatsächlichen Ergebnisse der mündlichen Verhandlungen, wenn die letzteren, was meist geschieht, sich darauf beschränken das in den schriftlichen Anträgen Enthaltene lediglich zu wiederholen. Treten dagegen wesentliche thatsächliche Abweichungen des mündlichen Vortrags von dem schriftlichen Vortrag ein, so ist in dem Sitzungsprotokoll ein weiteres Mittel gegeben, einerseits das in der Audienz Vorgebrachte zu constatiren, andererseits die im Interesse der Parteien und sonst wünschenswerthe Congruenz des schriftlich fixirten Vorbringens mit dem in der That mündlich Verhandelten in kurzer Form herzustellen. Außerdem ist in dem darauf zu fällenden Urtheil eine gedrängte Darstellung des dem Rechtsstreite zu Grunde liegenden Thatbestandes aufzunehmen, welche die Grundlage für alle weiteren Verhandlungen bildet. Treten in der ersten Verhandlnug über den Rechtsstreit noch Ungewißheiten bezüglich des Thatsächlichen hervor, so vertritt das Urtheil damit die Stelle eines rechtskräftigen Beweisinterlocutes, wie im bisherigen gemeinen deutschen Civilproceß. Das Beweisverfahren dient daher nur dem Zwecke die Bedingungen herbeizuschaffen und auszuführen, unter welchen dem einen oder dem andern Theil der endliche Sieg im Beweiserkenntnisse zugesagt ist. Eine Verbindung der Angabe der Beweismittel mit dem ersten Verfahren findet regelmäßig nicht Statt. Insoweit es sich um Parteianträge handelt, gilt aber auch in diesem Stadium, wie in der Berufungsinstanz, der Grundsatz, daß nur die mündliche Verhandlung entscheidet, und nur bei der eigentlichen Beweisaufnahme erleidet dies je nach der Natur der Beweismittel Ausnahmen. Außerdem ist aber noch für außerordentliche Fälle, in denen die zu verhandelnden Thatsachen besondere Schwierigkeiten oder Verwickelungen darbieten, ein außerordentliches Verfahren in der Weise gestattet, daß solchenfalls, statt der mündlichen Verhandlung mit vorbereitenden Anträgen, ein schriftliches Verfahren mit mündlicher Schlußverhandlung eingeleitet werden darf. Die Eventualmaxime ist im Ganzen beibehalten und hat nur dadurch eine Abänderung erlitten, daß den Parteien das Recht gegeben ist in der Berufungsinstanz von neuen Thatsachen ohne vorherige Restitution, insbesondere neue Einreden, Repliken &c. vorzubringen und zu benutzen, vorausgesetzt nur daß durch das neue Vor-

Digitized by Google

bringen die Klaganträge nicht geändert werden. Die Hülfsvollstreckung ist, wie in Frankreich, von dem Richteramte getrennt und besondern Beamten, den Gerichtsvögten, übertragen. Eine wesentliche Ergänzung erhielt die Proceßordnung noch durch ein Gesetz vom 31. März 1831, durch welches die Gerichtsorganisation des Königreichs eine neue Gestaltung empfing. Hiernach bildet den obersten Gerichtshof des Landes das Oberappellationsgericht zu Celle, mit mehren Civilsenaten für die Rechtsmittel und Verfügungen in Civilsachen, welche nach der Proceßordnung in letzter Instanz vor das Oberappellationsgericht gehören, und einem Cassationssenat für Nichtigkeitsbeschwerden. Unter ihm stehen 10 große und 2 kleine Obergerichte, so wie 103 Amtsgerichte. Die Amtsgerichte sind Einzelgerichte und entscheiden in bürgerlichen Rechtssachen in Streitigkeiten bis 150 Thlr. Werth, so wie ohne Rücksicht auf den Werth des Gegenstandes in allen Processen über Wegegerechtigkeiten, Grenzberichtigungen, Injurien, Alimenten, Gesinde- und Miethirrungen, Arrest- und Provisionalverfügungen; auch steht ihnen die Verwaltung der freiwilligen Gerichtsbarkeit zu. Die Obergerichte sind Collegialgerichte und entscheiden in kleinen Senaten mit drei Richtern über die Civilsachen bis 200 Thlr. Werth, über Berufungen gegen Erkenntnisse der Amtsgerichte und über Beschwerden gegen das Verfahren derselben bei Ausübung der streitigen und freiwilligen Gerichtsbarkeit, in großen Senaten mit fünf Richtern aber in Sachen über 300 Thlr. Werth und bei wider Erkenntnisse der Amtsgerichte eingewendeten Nichtigkeitsbeschwerden.

Die Urtheile über die Zweckmäßigkeit dieses Hannoverschen Verfahrens (vgl. bes. Leonhardt, Das Civilproceßverfahren des Königreichs Hannover, Hann. 1861, Breitling im Arch. f. d. civ. Praxis, Bd. 43, S. 314 ff., Bd. 44, S. 100 ff.) sind bisher fast allgemein günstig gewesen, und dasselbe hat sich alsbald nicht blos auf die Nachbarländer verbreitet, sondern es wurde auch, als der Gedanke hervortrat eine gemeinsame deutsche Civilproceßordnung vorzubereiten, vorzugsweise die Hannoverische Proceßordnung als Grundlage empfohlen. Unter den Nachbarländern Hannovers hat namentlich Oldenburg ein im Ganzen gleiches Verfahren seit dem 1. October 1858 angenommen. Auch dort ist diesem neuen Verfahren das Lob praktischer Bewährung (vgl. bes. v. Buttel im Archiv f. civ. Praxis, Bd. 43, S. 86 ff.) zu Theil geworden. Der Gedanke einer gemeinsamen Deutschen Civilproceßgesetzgebung trat zunächst als eine Folge des allgemeinen Antrags Baierns, Sachsens, Württembergs und mehrer kleiner Staaten am Bunde vom 17. December 1859 auf Herbeiführung einer gemeinsamen Civil- und Criminalgesetzgebung (s. oben S. 135) hervor, indem der darüber erstattete Ausschußbericht vom 12. August 1861, mit besonderer Rücksicht auf die bereits bestehende Gemeinschaft des Handels- und Wechselrechts, gerade diesen Rechtstheil ebenfalls als einen solchen bezeichnete, auf welchem eine Einheit der Gesetzgebung zunächst mit Erfolg erstrebt werden könne. Zwar wurden dabei die Schwierigkeiten, welche sich aus der Verschiedenheit der Organisation der Gerichte ergeben möchten, nicht verkannt; allein sie wurden als um so weniger für unbesiegbar gehalten als man eine absolute Gleichförmigkeit der Gerichtsorganisation nicht für unbedingt nöthig erachtete und das allerdings als Vorbedingung einer durchgreifenden Reform auftretende Princip der Trennung der Justiz von der Verwaltung um deswillen als kein Hinderniß ansehen zu dürfen glaubte, weil dasselbe bereits fast überall schon durchgeführt oder doch in der Durchführung begriffen sei. Unter dem 6. Februar 1862 wurde daher in Verbindung mit der Entschließung wegen Herbeiführung eines gemeinsamen Deutschen Obligationenrechts auch der Beschluß gefaßt zur Ausarbeitung und Vorlage des Entwurfes einer allgemeinen Civilproceßordnung eine Bundescommission niederzusetzen und als deren Sitz, da man die Hannoversche Civilproceßordnung als bei diesem Entwurfe besonders berücksichtigungswerth ansah, Hannover auserseshen. Auch bei der Ausführung dieses Beschlusses hat sich jedoch, da Preußen demselben entschieden entgegentrat, bis jetzt nur ein Theil der Deutschen Bundesregierungen betheiligt. Vertreten waren bei der am 15. September 1862 erfolgten Eröffnung der Commission nur Österreich, Baiern, Sachsen, Hannover, Württemberg, Baden, die beiden Hessen, Mecklenburg, Schwerin, Sachsen-Meiningen, Nassau und Frankfurt. Die Arbeiten der Conferenz sind inzwischen bis zur Feststellung des Entwurfes in erster Lesung vorgeschritten.

Der hiernach bereits auch öffentlich bekannt gemachte Entwurf (s. Peterssen und Struckmann, Entwurf einer allgemeinen deutschen Civilproceßordnung. Hannov. 1864) hat jedoch keineswegs allgemeinen Beifall gefunden. Derselbe umfaßt in 3 Büchern (Allgemeiner Theil, Verfahren in erster Instanz, Rechtsmittelverfahren) 684 Paragraphen. Es hat sich dabei zunächst gezeigt, daß die Regelung einer großen Anzahl von Vorschriften, welche sich sonst gewöhnlich in einer Civilproceßordnung finden, der Landesgesetzgebung hat überlassen werden müssen, womit der Umfang der herzustellenden Gemeinsamkeit schon im Voraus sehr beschränkt und durch Verstattung von Ausnahmen der Art dieselbe selbst sehr gefährdet worden ist. So ist die ganze Verfassung der Gerichte und damit die Bestimmung darüber, welche Rechtssachen durch Einzelrichter, welche durch Collegialgerichte zu entscheiden seien; ferner die Regelung der Frage, ob für gewisse Klassen von Personen oder für einzelne Arten von Rechtssachen besondere Gerichte zu bestellen seien; die Stellung der Staatsanwaltschaft und des gerichtlichen Hülfspersonals (der Gerichtsschreibereien) den Landesgesetzgebungen anheim gegeben worden. In Betreff des Verfahrens ist zwar der Grundsatz der Mündlichkeit und Öffentlichkeit festgehalten, allein viele dem Deutschen Rechte angehörenden Fundamentalprincipien, wie sie die Hannoversche Proceßordnung ausgebildet hatte, sind dabei doch aufgegeben und, unter starker Hinneigung nach dem System des französischen Code de procédure civile, zum Theil mit ganz neuen vermittelnden Rechtsbildungen vertauscht worden. Hierher gehört z. B. daß das gemeinrechtliche Stadium der Beweisantretung in den ersten Abschnitt des Hauptverfahrens, in das sogenannte Erste Verfahren, übertragen worden; ferner daß die durchgehende Rechtskraft des Beweiserkenntnisses aufgegeben ist und das Gericht an den Inhalt der Beweisverfügung nur insoweit gebunden sein soll, als dieselbe eine Entscheidung über die Zulässigkeit eines Beweismittels enthält, und daß die Anberaumung der Tagfahrt zur mündlichen Verhandlung nicht, wie in der Hannoverschen Proceßordnung, sofort auf die erste Anzeige der Klage, sondern erst nach beendigtem Schriftenwechsel erfolgt. Dagegen haben in den Einzelheiten viele Lehren nicht blos eine präcisere Fassung, sondern auch eine legislativ richtigere Gestalt gewonnen. Im Allgemeinen hat sich aber bei der Feststellung des Entwurfes eine so wesentliche Verschiedenheit der Ansichten kund gegeben, daß viele der gefaßten Beschlüsse nur mit geringer Majorität, zum Theil nur durch Entscheid des Vorsitzenden zu Stande kamen, so daß die Hoffnung, der Entwurf werde dereinst auch wirklich als gemeingültiges Recht in das Leben gerufen werden, wenn nicht bei wiederholter Lesung eine durchgreifendere Verständigung erzielt werden sollte, selbst für die an der Conferenz betheiligten Staaten noch eine ziemlich ferne ist.

In dem letzteren Umstand ist auch offenbar der Grund zu suchen, daß ungeachtet die Arbeiten der Hannoverschen Commission selbst mehre der an derselben unmittelbar betheiligten Regierungen sich nicht haben abhalten lassen noch selbständige Entwürfe von Civilproceßgesetzen ausarbeiten zu lassen, beziehentlich inzwischen sogar neue das Rechtsgebiet wesentlich tangirende Gesetze zur Einführung zu bringen. Nur Österreich hat den im J. 1862 veröffentlichten Entwurf einer neuen Civilproceßordnung vorläufig zurückgezogen. Dagegen glaubte man im Königreich Sachsen, in welchem Lande allerdings die bisher gültigen Civilproceßgesetze, die sogenannte Alte Proceßordnung von 1622 und die Erläuternde Proceßordnung von 1724, sich namentlich nach der Einführung des neuen Civilgesetzbuches (s. oben) als gänzlich veraltet darstellen mußten, mit der bereits seit langen Jahren vorbereiteten Revision fortfahren zu müssen. Die dringendsten Übelstände suchte man zunächst durch zwei Gesetze vom 30. December 1861, die Abkürzung und Vereinfachung des bürgerlichen Proceßverfahrens und die gütliche, kostenfreie Vermittelung streitiger, noch nicht gerichtlich anhängiger Civilansprüche durch die Untergerichte betreffend, zu beseitigen. Das erstere Gesetz vereinfachte namentlich das Beweisverfahren, gab dem summarischen Verfahren eine größere Ausdehnung, indem es den Kreis der Bagatellsachen von 30 Thlrn. bis auf 50 Thlr. Werth, den der summarisch zu verhandelnden Rechtssachen von 50 Thlr. auf 100 Thlr. erhöhte, und verkürzte die Proceßfristen bedeutend. Das letztere Gesetz übertrug gewissermaßen das in andern Staaten den Friedensrichtern überlassene Geschäft der Ruhestiftung den

Gerichten. Indeß blieben beide Gesetze immer noch auf den Grundprincipien des alt
Proceßrechtes bestehen. Im Jahr 1863 erschien aber der Entwurf einer ga
neuen bürgerlichen Proceßordnung, zugleich mit dem Entwurf einer Gerichtsordnu
in nicht streitigen Rechtssachen und einer Concursordnung. Zwar erhoben sich alsba
Stimmen, welche die Zurückstellung der Entwürfe gegenüber der vorbereiteten Allgeme
nen deutschen Civilproceßordnung verlangten (vgl. bes. Nissen, Der Entwurf ein
deutschen Civilproceßordnung in Vergleichung mit der sächsischen, Lpz. 1864); indesse
wurden sämmtliche Entwürfe im J. 1864 auch den Ständen vorgelegt. Der En
wurf, ein höchst umfassendes Werk von 1175 Paragraphen, geht, [illegible]gerichtet, wie d
hannoversche und deutsche Civilproceßordnung, gleichfalls von dem Princip der Münd
lichkeit mit blos vorbereitenden Schriftsätzen aus, hat aber daneben manche Eigenthüm
lichkeiten. So hat der Entwurf weder die französische Proceßinstruction, noch das In
stitut besonderer Gerichtsvollzieher aufgenommen, sondern beides bei den ordentliche
Gerichten belassen. Bei dem Schlusse des ersten Verfahrens erfolgt kein förmliches Be
weisurtheil, sondern nur eine Beweisverfügung, welche der Richter bis zur Verkünd
gung des Enderkenntnisses nich tblos auf Vorstellung einer Partei, sondern auch vo
Amtswegen sowohl rücksichtlich der Beweissätze, als auch der Beweislast abzuänder
befugt sein soll. Eine Mitwirkung der Staatsanwaltschaft bei den bürgerlichen Rechts
verfahren ist ganz bei Seite gelassen. Vielfach sind überdies an Stelle der regelmä
ßigen mündlichen Verhandlung noch andere Verfahrungsarten eingeschoben, namentlic
ein sogenanntes abgekürztes Verfahren, bei welchem der Streit in thunlichster Kürze z
Protokoll bis zum Enderkenntnisse verhandelt werden kann, eine Modalität, welche da
Princip der Mündlichkeit in sehr wichtigen Beziehungen wiederum zu beseitigen droht
Ebenso erscheint endlich auch im Beweisverfahren und in den Rechtsmittelinstanzen da
Princip keineswegs consequent zur Anwendung gebracht, indem hier auch schon au
Grundlage gewechselter Schriften nach Vortrag eines Referenten Beschluß gefaßt wer
den kann, ohne daß die Parteien überhaupt zu erscheinen nöthig haben. Der Entwurf
wurde von der Ersten Kammer der Stände auch zum größten Theil genehmigt, die Ver
abschiedung desselben als Gesetz ist jedoch unterblieben, weil ein Theil der Zweiten Kam
mer den Gegenstand nicht für genügend vorbereitet erachtete, ein anderer Theil dagegen
in Rücksicht auf das gemeinsame deutsche Interesse dem deutschen Gesetzgebungswerk
doch nicht vorgreifen wollte.

In gleicher Weise verhielt es sich mit dem Königreich Baiern. Auch hier wur
den die schon gleichfalls seit langer Zeit eingeleiteten Vorarbeiten für eine neue Civil
proceßordnung nicht abgebrochen. Der neueste Entwurf ist vom J. 1861 und wurd
im J. 1863 mit einem mehre Modificationen enthaltenden Nachtrag den Kammern
nochmals vorgelegt. Das Eigenthümliche dieses Entwurfes besteht darin, daß derselb
fast durchgängig den Principien des Französischen Rechtes gefolgt ist, so jedoch daß da
bei das System der französischen Procedurformen in angemessener Weise weiter ent
wickelt, insbesondere unklare und laxe Bestimmungen durch klare und bestimmte Vor
schriften ersetzt worden sind. Der regelmäßige Proceßgang vor der mündlichen Ver
handlung ist darnach der, daß die Klage durch Zustellung einer Klagschrift unmittelba
an den Beklagten zu erheben ist, welche übrigens in einer den Vorschriften des gemei
nen deutschen Proceßrechtes entsprechenden Weise durch den Anwalt des Klägers an
zufertigen ist. Innerhalb einer vierzehntägigen Frist (Vorladungsfrist) hat hierauf de
Beklagte einen Anwalt zu bestellen und diese Bestellung dem Anwalte des Klägers an
zuzeigen. Längstens acht Tage nach Ablauf der Vorladungsfrist hat der klägerisch
Anwalt die Sache bei dem Gericht zur Eintragung in das Hauptverzeichniß (die Rolle
anzumelden. Dem Beklagten läuft seinerseits von der bewahrten Anzeige eine weiter
Vierzehntagfrist, um seine Antwort auf die Klage dem Kläger zustellen zu lassen; sodann
dem Kläger wieder eine gleiche Frist für die Widerlegung der Einreden und einer et
waigen Widerklage, und dem Beklagten nochmals eine gleiche Frist für die Einreden
auf die Widerklage. Nach dem Ablauf dieser Fristen kann dann jede Partei die Sach
als zur Entscheidung reif zum Hauptverzeichniß der anhängigen Sachen (Generalrolle
anmelden, und durch Anschlag wird Tagfahrt zur Hinterlegung der Schlußanträge an

ziert. Diese selbst haben sich die Anwälte drei Tage vor dem Termin in motivirter Weise, wie die französischen Conclusions motivées, gegenseitig zuzustellen und in der Tagfahrt nach deren Verlesung dem Vorsitzenden zu übergeben, welcher sodann Tagfahrt zur mündlichen Verhandlung ansetzt. Neben diesem Verfahren gibt es noch ein beschleunigtes Verfahren, bei welchem die Widerklagen in der Regel unzulässig sind und unter Wegfall der Einrede-, Replik- und Duplikschrift fünf Tage nach Ablauf der Verladungsfrist die Sache sofort zur Generalrolle angemeldet werden darf; und ein besonderes Verfahren in Handelssachen, bei welchem der Beklagte auf die Klage alsbald in [illegible] nach [illegible]nnte Sitzung des Gerichtes zur mündlichen Verhandlung geladen wird, ein schriftliches Vorverfahren aber ausdrücklich verboten ist. Außer den Streittheilen ist, ebenfalls nach französischem Muster, auch der Staatsprocuratur ein wichtiger Einfluß auf Verhandlung der Sachen eingeräumt.

Fast auf demselben Standpunkte wie der baierische Entwurf steht auch der Entwurf, welcher am 22. November 1864 durch den preußischen Justizminister, Grafen zur Lippe, als Entwurf einer Proceßordnung in bürgerlichen Rechtsstreitigkeiten für den preußischen Staat veröffentlicht worden ist. Eine besondere Veranlassung den französischen Proceß vorzugsweise zu berücksichtigen war für die preußische Commission dadurch gegeben, daß die Rheinprovinz bereits das Französische Recht hat und die Rheinländer von jeher an diesem Recht mit einer großen Vorliebe gehangen haben, so daß es schwer werden würde bei ihnen andere Principien einzuführen. Wenn nun auch der Entwurf nicht gerade auf eine bloße Übertragung des französisch-rheinischen Processes hinausläuft, so enthält er doch im Wesentlichen immer nur eine Reform auf Grundlage dieses Verfahrens, nicht, wie die Hannoversche Proceßordnung, eine Reform des deutschen Proceßrechtes unter Einführung der Mündlichkeit. Als verschiedene Verfahrungsarten finden sich der ordentliche Anwaltsproceß, der vereinfachte Anwaltsproceß und ein Verfahren vor Einzelrichtern aufgestellt. Der vorbereitende Schriftenwechsel ist im Ganzen, wie in dem baierischen Entwurf, geordnet. Eine Hauptbedeutung legt der Entwurf auf die vor der mündlichen Verhandlung von jedem Anwalt abzufassenden Parteianträge, deren nothwendiger Inhalt genau festgesetzt ist. Im Widerspruch mit dem System des hannoverschen Gesetzes ist die Verbindung der Beweise mit den Anträgen im ersten Verfahren gefordert, auch wird an dem Satze festgehalten, daß in jedem Rechtsstreit nur ein wahres Urtheil ergeht, daher von einem in Rechtskraft übergehenden Beweisinterlocut nicht die Rede ist. Die Mitwirkung der Staatsanwaltschaft ist dagegen beschränkter, als im Französischen Recht und im baierischen Entwurf; sie tritt nur im Verfahren auf die Nichtigkeitsbeschwerde, in Ehesachen, Mündigungssachen und bei Gesuchen um Ertheilung des Armenrechts ein. Der vereinfachte Anwaltsproceß soll nur in gewissen, im Gesetz bezeichneten Fällen, insbesondere bei Besitzstreitigkeiten, Bausachen, Miethirrungen ꝛc. eintreten. Das Verfahren beginnt hier, wie nach dem baierischen Entwurf, in dem sogenannten Beschleunigten Verfahren, mit einer dem Beklagten neben der Klage zuzustellenden Ladung zu einer bestimmten Sitzung, wobei dem Beklagten nur die Erscheinungsfrist frei bleiben muß; der vorbereitende Schriftenwechsel fällt weg. Das Verfahren vor den Einzelrichtern, zu welchem alle Sachen gehören, deren Gegenstand 100 Thaler nicht übersteigt, beruht darauf, daß die Parteien in Person vor den Richter treten, demselben ihren Streit mündlich auseinandersetzen und sogleich ihr Urtheil erhalten. Die Parteien können sich hier durch Bevollmächtigte vertreten lassen; erscheint als solcher ein Anwalt, so wird er doch nur einem andern Bevollmächtigten, welcher kein Anwalt ist, gleichgehalten. In Betreff der dritten Instanz ist noch schärfer, als in dem baierischen Entwurf, das sogenannte Cassationsprincip zur Geltung gebracht, dergestalt daß der oberste Gerichtshof nur über Nichtigkeitsbeschwerden zu entscheiden und, wenn er die Nichtigkeitsbeschwerde für begründet erachtet, das angefochtene Urthel nur zu vernichten und die Sache zur Verhandlung an die zweite Instanz zurückzuweisen, niemals aber in der Sache selbst zu erkennen hat. Eine Kritik der Grundprincipien dieses Entwurfs, mit besonderer Vergleichung des hannoverschen Gesetzes und des deutschen Entwurfes, gibt die Schrift von Leonhardt, Zur Reform des Civilprocesses in Deutschland, 2. Beitrag, Hann. 1865.

Nicht ohne Bedeutung für die Fortbildung des Civilproceßrechtes ist ferner di Proceßordnung für das Großherzogthum Baden vom 18. März 1864 und das mi ihr in Verbindung stehende Gesetz über die Gerichtsverfassung vom 19. Mai dess. J Das letztere Gesetz basirt auf vollständiger Trennung der Justiz von der Verwaltung Die erste Instanz wird für die bedeutenderen Sachen durch Collegialgerichte (Kreisge richte) gebildet; daneben bestehen aber auch Amtsgerichte mit ausgedehnter Competenz indem ihnen alle Rechtssachen bis zu 200 Fl. Werth überwiesen sind. Als oberste Gericht besteht das Oberhofgericht; die Mittelgerichte (Hofgerichte) sind dadurch beseitig worden, daß einige Kreisgerichte zugleich als Appellationssenat eingerichtet sind, an welche die Appellation gegen Urtheile der Amts-, Handels- und Kreisgerichte zu gehen hat. In Betreff des Verfahrens läßt die Proceßordnung den Charakter des Proviso rischen nicht verkennen, welcher ihr dadurch aufgedrückt wurde, daß man auf eine um fassende Revision gerechnet hat, wenn über das Schicksal der Allgemeinen deutscher Proceßordnung entschieden sein wird. Es zeigen sich deshalb in dem Entwurf manch Halbheiten und Lücken. Das Princip der Mündlichkeit ist zwar zu Grunde gelegt nicht angenommen ist dagegen das Vorverfahren blos von Anwalt zu Anwalt und dafür die Proceßleitung durch das Gericht beibehalten. Vielfach abweichend ist das Verfahren vor den Amtsgerichten, bei denen eine Zuziehung von Anwälten in der Re gel nicht stattfinden darf oder wenigstens nicht honorirt wird und die Parteien über die thatsächlichen Behauptungen vorher zu Protokoll vernommen werden. Eine Darstel lung dieses amtsgerichtlichen Verfahrens liefert die Schrift von F. Brauer, Das Ver fahren vor den Amtsrichtern in bürgerlichen Streitsachen nach der neuen badischen Pro ceßordnung, Manh. 1864; ein Commentar über die ganze Proceßordnung mit Angabe der Motive, Commissionsberichte und Kammerverhandlungen erschien von Stempf, ebd 1864. Durch Gesetz vom 22. September 1864 wurde überdies auch eine neue An waltsordnung veröffentlicht, welche die Advokatur Allen freigab, welche die gesetzliche Befähigung dazu nachweisen, und die Advokaten unter sich völlig gleichstellte, so daß der Anwalt, mit Ausnahme des Oberhofgerichts, vor allen Gerichten des Landes auf treten kann, ihnen auch Freiheit in der Wahl des Wohnortes an jedem Sitze eines Collegialgerichtes zusicherte und eine durch gewählte Mitglieder des Advokatenstandes gebildete Anwaltskammer und einen Anwaltsausschuß einführte, welche berufen sind auch die Beaufsichtigung und eine gewisse Disciplinargewalt über den gesammten Stand auszuüben.

Von minderem Belang sind die außerdem noch neu erschienenen Civilproceßgesetz in Sachsen-Koburg vom 1. December 1858, eine Nassauische Verordnung vom 28 September 1859, ein Sachsen-Meiningisches Gesetz vom 16. Juli 1862, eine neue dem bisherigen preußischen Verfahren folgende Civilproceßordnung für Lübeck vom 17 Mai 1862, zwei Kurhessische Gesetze vom 28. October 1863 über eine neue Organi sation der Gerichte und des Civilproceßverfahrens und der Entwurf einer Civilproceß ordnung für Hamburg. Alle diese Gesetze zeigen mehr oder weniger das Übergangs stadium an, in welchem sich nach dem früher Erwähnten die Gesetzgebung in diesem Rechtstheile befindet; sie haben wohl das Princip unmittelbar mündlicher Verhandlun als Grundlage des Verfahrens angenommen, allein nicht überall zur vollständigen Ent faltung gebracht. Von ausländischen Bestrebungen das bürgerliche Rechtsverfahren zu verbessern erwähnen wir noch die Vorlage eines Entwurfes zu einer Civilproceßord nung für das Königreich Italien von dem Justizminister Pisanelli vom November 1863 welcher, wenn er sich auch in den Grundsätzen ganz an den französischen Proceß an schließt, doch auch, gestützt auf die Erfahrungen der italienischen Praxis und die italie nische Rechtswissenschaft, eine Menge Verbesserungsvorschläge enthält.

Noch ist am Schlusse dieses Abschnittes des Gesetzentwurfes zu gedenken, welche auf Beschluß des Deutschen Bundes vom 12. März 1857 von der Nürnberger Confe renz zu dem Zwecke bearbeitet wurde, um gleichmäßige Normen in den Deutschen Bun desstaaten über die in bürgerlichen Rechtsstreitigkeiten sich gegenseitig zu gewährend Rechtshülfe herzustellen, da die zu gleichem Zwecke bereits früher vielfach zwischen de einzelnen Staaten abgeschlossenen sogenannten Rechtspflegeconventionen die wünschens

rechte Sicherheit der Rechtspflege nach dieser Richtung hin keineswegs vollkommen herstellen konnten. Der Gesetzentwurf selbst wurde der Bundesversammlung am 25. Juli 1861 vorgelegt und am 8. August 1861 beschlossen die einzelnen Bundesregierungen zur Erklärung über ihre Zustimmung aufzufordern. Derselbe umfaßt 36 Paragraphen, von welchen aber der letzte, welcher sich speciell mit der Rechtshülfe den Landestheilen gegenüber, in welchen die Rheinische Civilproceßordnung gilt, beschäftigt, wiederum in 11 Absätze zerfällt. Jedes in bürgerlichen Rechtsstreitigkeiten in einem deutschen Staate erlassene, nach den Gesetzen desselben vollstreckbare Erkenntniß soll hiernach in jedem andern deutschen Staate gleich den in diesem gesprochenen Erkenntnissen zur Vollstreckung gebracht werden, sofern nur das Gericht, welches das Erkenntniß erlassen hat, nach den sonstigen Bestimmungen des Entwurfes als zuständig anzuerkennen und die Behändigung der den Proceß einleitenden Vorladung oder richterlichen Verfügung entweder durch Vermittelung der Behörden des Staates, in welchem die Partei ihren Gerichtsstand des Wohnsitzes hat, nach Maßgabe der dortigen Gesetze zugestellt oder in dem Staate, welchem das Proceßgericht angehört, persönlich behändigt worden ist. Ausgenommen davon sind nur Erkenntnisse in Injurienprocessen und Ehestreitigkeiten, wenn nicht bei letzteren die verfolgte Person dem Staate des Proceßgerichtes ausschließlich als Unterthan angehört hat. Sonst stehen den Erkenntnissen Mandate oder sonstige richterliche Verfügungen, durch welche der einen Partei eine Zahlung oder Leistung an die andere Partei auferlegt wird und welche in Gemäßheit der Landesgesetze entweder durch Versäumung einer Frist oder Verwerfung der Einreden vollstreckbar geworden sind, sowie gerichtlich beurkundete Vergleiche und Anerkenntnisse, welche die in einem anhängigen Civilprocesse geltend gemachten Ansprüche zum Gegenstand haben, gleich. Weitere Bestimmungen regeln sodann sehr genau die gegenseitig anzuerkennenden allgemeinen und speciellen Gerichtsstände. Die Vollstreckung ist nach Maßgabe des am Orte, wo sie erfolgt, geltenden Vollstreckungsverfahrens zu bewirken. Über Einwendungen gegen die Vollstreckung soll das Gericht der Vollstreckung nur dann zu entscheiden haben, wenn dieselben die Voraussetzungen, von denen die Vollstreckung nach den Bestimmungen des Gesetzes selbst abhängig ist, oder die Art und Weise der Vollstreckung und das dabei zu beobachtende Verfahren zum Gegenstand haben; alle andere Einwendungen sollen dagegen der Entscheidung der Gerichte desjenigen Staates unterliegen, in welchem das Erkenntniß erlassen worden ist. So wünschenswerth nun auch eine baldige Vereinigung über diesen Entwurf wäre, so ist es doch zu einer solchen zur Zeit hauptsächlich deshalb noch nicht gekommen, weil mehre Staaten, besonders Österreich und Hannover, ihre Entschließung von dem in Aussicht stehenden Zustandekommen der allgemeinen deutschen Civilproceßordnung abhängig machen zu müssen geglaubt haben.

III. Physiologie und Medicin.

Es ist für alle Wissenschaften, welche sich mit dem Studium der Lebenserscheinungen beschäftigen, somit auch für die Medicin im weitesten Sinne, von großer Bedeutung, daß der althergebrachte Streit über die Generatio aequivoca nun zu einem Abschluß gekommen ist. Wenn man eine thierische oder pflanzliche Substanz in feuchtem Zustande bei mäßiger Wärme sich selbst überläßt, so schimmelt und fault sie, und gleichzeitig haben eine Unzahl der kleinsten thierischen und pflanzlichen Organismen ihren Wohnsitz in ihr aufgeschlagen. Woher kommen diese? Sind sie erst in jenen faulenden und schimmelnden Substanzen aus ungeformtem Bildungsmaterial neu, wie man sagte, durch Urzeugung oder spontane Generation entstanden? Oder waren auch sie dem Gesetz untergeordnet, welchem alles Lebende jetzt seine Entstehung verdankt, entstammten sie ihnen gleichen Wesen? Dann sind sie entsprossen aus Samen oder Eiern, oder aus schon reiferen Individuen ihrer Art, welche von außen her

in jene Substanzen gelangt sind und in denselben sich weiter entwickelten, reiften un' sich vermehrten. Die Keime können dann nur aus der Luft stammen und sie müsse dann in der Luft allenthalben verbreitet sein. Diese Ansicht nennt man Pansper mismus, welcher jetzt, namentlich durch die Arbeiten L. Pasteur's, von welchem sic zahlreiche Artikel darüber in den Comptes rendus de l'Académie des sciences, sei 1860; in den Annales de chimie et de physique, 3. Serie 64. Bd.; Annales de sciences naturelles, Zoologie, 4. Serie 16. Bd. finden, die Herrschaft über die Ansicht vo der Urzeugung erlangt hat. Der Panspermismus steht in engem Zusammenhang mi der gleichfalls umgestalteten Ansicht vom Wesen der Gährungserscheinungen, welche dahi lautet, daß jede eigenthümliche Gährung, deren man mehre Arten unterscheidet (s. unten) bedingt wird durch eine besondere Art von niedern Thieren oder Pflanzen (Infusorien) deren Lebenserscheinungen zusammenfallen mit den Gährungsprocessen. In der gähren den Flüssigkeit leben die Infusorien, die gährende Substanz diente ihnen zur Nahrun und die Gährungsproducte sind Producte ihres Stoffwechsels. Zwar sind weder vo allen jenen Infusorien die Bedingungen, unter welchen dieselben leben und thätig sind erforscht, noch kennt man selbst die Zahl der Gährungsarten alle; aber von vielen z uns in naher Beziehung stehenden sind sie bekannt, und es scheint sogar die Vermuthung gerechtfertigt zu sein, daß eine große Anzahl, wenn auch nicht alle contagiösen und miasmati schen Krankheiten blos Gährungsvorgänge eigenthümlicher Art sind, welche im Thier körper ihren Ablauf nehmen (s. unten, wo von den Krankheitsursachen die Rede ist) Nicht immer treten die Infusorien mit ihrer Lebensthätigkeit so unmittelbar an uns heran, aber sie haben, indem ihnen Alles anheimfällt, was nicht mehr unter der Herr schaft des Lebens steht, indirect eine große Bedeutung für uns namentlich in Bezug auf die Hygieine.

Wenn die Infusorien und ihre Keime wirklich eine so große Verbreitung in der Natur haben, wie die Panspermisten behaupten, so müssen sie sich auch allenthalben nachweisen lassen. In dieser Hinsicht machen selbst die Anhänger der Generatio aequivoca Zugeständnisse. So fand Pouchet (Traité de la génération spontanée, Paris 1859) Sporen von Kryptogamen und sogenannte Eier von Mikrozoen im Staub. Aber im Staub sind die schwersten Theile der in der Luft schwebenden Körper enthalten, ihre Keime müssen vorzugsweise in der Luft gesucht werden. Pasteur saugte daher Luft aus einer wenig belebten Straße in Paris (Rue d'Ulm) und aus dem Garten der Ecole normale durch Glasröhren, welche mit einem Pfropf von Schießbaumwolle verschlossen waren, löste dann die Schießbaumwolle auf und behielt so die in der Luft schwebenden Körperchen, welche sich angesammelt hatten, zurück. Natürlich bestand dieser Staub nicht blos aus Infusorienkeimen, aber er enthielt sehr viel derselben. Ihr Menge ist sehr verschieden und wechselt mit dem Zustand der Luft, je nachdem atmo sphärische Niederschläge erfolgten oder die Luft trocken war, je nachdem Windstill herrschte oder die Luft ruhig war, mit der Tageszeit, mit der Entfernung vom Boden u. dgl. Alle die tausend Ursachen, welche die Zahl der Stäubchen vermehrt oder ver mindert, die man sieht, wenn ein Lichtstrahl in ein dunkles Zimmer fällt, sind von Einfluß auf die Menge der in der Luft enthaltenen Keime, so daß ein Cubikfuß bal mehr, bald weniger enthält; die Menge der in 1500 Liter Luft aus der Rue d'Ulm enthaltenen Körperchen schätzt Pasteur auf mehre Tausend. Auch in ihrer Größe und sonstigen Beschaffenheit sind sie sehr verschieden; es gibt deren von solcher Kleinheit daß man sie mit den besten Mikroskopen gerade noch als das erkennt, was sie sind wieder andere haben einen Durchmesser von 0,01 Mmtr. und darüber. Sie alle nach den Arten der Pflanzen und Thiere, denen sie angehören, zu unterscheiden ist aber selb der geübteste Fachmann nicht im Stande, so gering sind die charakteristischen Formun terschiede, welche sie darbieten.

Die Luft enthält Keime niederer Organismen suspendirt. Eine weitere Frag aber, welche sich hieran knüpft, ist die, ob unter ihnen entwickelungsfähige enthalten sind. In der That, den Beweis hierfür hat Pasteur so geführt, daß er in der ange gebenen Weise gesammelten Staub in eine gährungsfähige Flüssigkeit eintrug, von der selben aber die Luft und alle andern Keime abschloß. Läßt man eine filtrirte, ga

...n Hefeabkochung, in welcher etwas Zucker aufgelöst ist, in einer Flasche an der ...t stehen, so fängt sie in 1—2 Tagen zu schimmeln oder zu faulen an, und es lassen ... in ihr pflanzliche und thierische Infusorien nachweisen, die schnell wachsen und an ...l zunehmen. In diesem Falle waren keinerlei Vorkehrungen getroffen worden zur ...haltung der aus der Luft stammenden Keime; schon in der Flüssigkeit und auf der ...enfläche der Flasche werden deren vorhanden gewesen sein. Alles Leben wird nun ... die Siedehitze vernichtet. Kocht man eine solche Flüssigkeit einige Minuten und ...t die Flasche zu, während die Flüssigkeit noch siedet, so kann die Flüssigkeit un...ch lang stehen, ohne daß sich auch nur eine Spur eines lebenden Wesens in ihr ... Aber auch so niedere Organismen, wie die, um welche es sich handelt, bedürfen ... ihrer Entwickelung Luft, und die Flasche, welche während des Kochens der Flüssig... zugeschmolzen wurde, enthält keine Luft mehr. Will man sie mit Luft füllen, so ... man sie erst verschließen, wenn die Flüssigkeit in ihr abgekühlt ist; während des ...kühlens tritt dann Luft in dieselben ein. Läßt man nun gewöhnliche atmosphärische ... zutreten, so entwickeln sich in der Flüssigkeit ebenso Infusorien, wie in der nicht ...ten Flüssigkeit, welche an der Luft stand, weil die Luft die Keime mit hereinge... hat. Man muß also, will man die Entwickelung von Infusorien in der Flüssig... unterdrücken und doch Luft zugegen haben, die eintretende Luft einer Behandlung ...werfen, welche diese Keime zerstört, und dies erreicht man am Einfachsten durch ...glühen der Luft. Man befestigt zu dem Ende an den Flaschenhals ein Platin..., bringt dasselbe, während die Flüssigkeit noch siedet, zum Glühen, läßt nun die ...sigkeit erkalten und schmilzt die Flasche zu. Auf diese Weise kann man den Ver...such so oft wiederholen, die Flüssigkeit bleibt stets unverändert, es entwickeln sich ... ihr in noch so langer Zeit keine Infusorien.

In so hergerichtete Flaschen trug Pasteur nun die aus der Luft genommenen ... sammt den Baumwollen- oder Asbestpfropfen ein, auf welchen sie gesammelt ... waren. Es waren dabei Vorkehrungen getroffen worden, daß während der ... Zeit, wo die Flasche offen war, mit dem Inhalt derselben nur ausgeglühte Luft ... Berührung kam. Die Folge dieses Säens war, daß sich in der wieder zuge...schmolzenen Flasche in derselben Zeit ganz dieselben Infusorien zeigten, wie wenn die ... offen an der Luft stehen geblieben war.

Man könnte nun doch Zweifel hegen, daß bei dem Öffnen der Flasche und bei ... darauf folgenden Säen doch nicht alle Vorsichtsmaßregeln befolgt worden wären; ... könnte befürchten, es möchten doch Keime aus der Luft oder sonst wie aus dem ...dings complicirten Apparat in die Flaschen gelangt sein. Allein, wiederholt man ... dasselbe Verfahren mit ausgeglühtem Asbest, mag durch denselben vorher Luft ... worden sein oder nicht, so fällt der Versuch stets negativ aus. Die Infusorien, ... sich in der Flüssigkeit entwickelten, in welche die aus der Luft stammenden Keime ...tragen wurden, können sich also aus nichts Anderem als aus diesen Keimen ent...ckelt haben.

Wie das Hefewasser verhält sich in diesen Versuchen auch der Harn, eine außer...ordentlich fäulnißfähige Flüssigkeit, so genau, daß es überflüssig wäre die mit dem... angestellten Versuche zu berichten. Er fault nicht, wenn er gekocht und mit ge...glühter Luft eingeschlossen wird, entwickelt aber, wenn die Keime aus der Luft in ihn ...tragen werden, dieselben Infusorien, wie wenn er dem freien Zutritt der Luft aus...gesetzt ist.

Eine scheinbare Ausnahme macht die Milch (Comptes rendus Bd. 50, 1860). ... man diese, wie das Hefewasser oder den Harn, 2—3 Minuten einer Tempera...tur von 100° aus und schmilzt die Flasche dann zu, so bleibt die Milch nicht unver...ändert; sie gerinnt in einigen Tagen und enthält dann thierische Infusorien (Bacte... Vibrionen); will man die Gährung der Milch unterdrücken, so muß dieselbe einer ...peratur über 100°, höchstens 110° C. ausgesetzt werden. Daß diese Infusorien in ... Milch eine Temperatur von 100° aushalten können, hat seinen Grund in der al...kalischen Reaction der Milch; das Hefewasser und der Harn reagiren sauer; macht ... man das Hefewasser durch kohlensauren Kalk neutral oder schwach alkalisch, so

wird durch einfaches Kochen desselben gleichfalls nicht alle Gährung unterdrückt, es ve hält sich dann wie Milch, und erst bei 105° C. ausgeführtes Kochen tödtet in d Flüssigkeit alle lebendigen Wesen. Durch das Kochen der Milch bei einer Temperatu über 100° wird nicht etwa die Milch selbst so verändert, daß sie zur Ernährung ni derer Organismen untauglich wird; denn diese entwickeln sich, wenn sie in solche Mil gesäet werden, wie in frischer Milch. Setzt man Milch, welche bei 105 bis 110° gekocht und in welche Infusorien gesäet wurden, unter Abschluß der Luft noch ein Temperatur von nur 100° aus, so entwickeln sich die Keime weiter, ein Beweis me dafür, daß die Milch selbst durch das Kochen nicht für die Entwickelung der Infusori untauglich wird.

Woher die Infusorien stammen, welche Harn und Milch in Gährung versetze kann nicht zweifelhaft sein. Zwar sind Fälle bekannt, in welchen die Milch schon der Brustdrüse Vibrionen enthielt (Vogel; Gibb, British Medical Journal, 14. Ju 1860), allein dies sind nur seltene Ausnahmen. Die Infusorien, welche die thierisch Flüssigkeiten in Gährung und Fäulniß versetzen, stammen in der Regel aus der Lu Pasteur (Comptes rendus de l'Acad. des sc., Bd. 56, 1863) hat Harn und Bl ohne Luftzutritt in Flaschen einfließen lassen und diese dann zugeschmolzen lange Ze bei 30° C. stehen lassen, ohne daß sich in ihnen nur die geringste Fäulniß- oder Gä rungserscheinung gezeigt hätte.

Zum ferneren Beweise dafür, daß nur die in der Luft enthaltenen Keime die Gä rung veranlassen, hat Pasteur den Hals von Flaschen, in welchen Hefewass Harn, Milch und andere sich leicht zersetzende Flüssigkeiten enthalten waren, sehr la und dünn ausgezogen und in horizontaler Stellung vielfach gebogen, und dann d Flüssigkeiten einige Minuten lang gekocht. Eine solche Flasche, in welche die Luft u gehinderten Zutritt hat, kann man Monate lang aufbewahren, sie alle Temperatur schwankung der Atmosphäre durchmachen lassen, von einem Ort an einen andern tr gen, ohne daß sie in Gährung geräth. Gleichwohl ist die Flüssigkeit nicht überhau gährungsunfähig; wird der lange Hals der Flasche abgebrochen, so kommt die Flü sigkeit in einigen Tagen in Gährung. Es müssen sich also die Keime, welche die den Ballon strömende Luft führt, in dem langen krummen Flaschenhals abgesetzt h ben. Man kann sich davon leicht dadurch überzeugen, daß man die im Flaschenha liegenden Keime, welche den gewöhnlichen Luftströmungen nicht folgen, in den Flasche inhalt bringt; es gelingt dies durch starkes Schütteln der Flüssigkeit, oder so, daß ma die Flüssigkeit aufkocht, den Hals zuschmilzt, die Flasche erkalten läßt und nun die geschmolzene Spitze abbricht, wobei die Luft unter einem starken Stoße einströmt. Di ser letzte Versuch beweist zugleich, daß nicht die Gase der Luft, nicht die Elektricit der Magnetismus, das Ozon oder andere bekannte und unbekannte Agentien die Gä rung veranlassen, sondern nur der Staub, die in diesem enthaltenen Infusorienkeim Denn auf solche Einwände beschränkten sich hauptsächlich die Gegner der Heterogen nachdem Schwann (Poggendorfs Annalen, Bd. 41, 1837) gezeigt hatte, daß geglüh Luft, F. Schulze (ebenda, Bd. 39, 1836), daß durch Schwefelsäure oder Kalilaug Schröder (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. 89, 109 und 117, 1854, 18 und 1861), daß durch Baumwolle filtrirte Luft keine Gährung mehr hervorbringt.

Die Infusorienkeime sind nun nicht so zahlreich vorhanden, daß auch das klein Volumen Luft solche enthalte. Um dies zu zeigen, hat Pasteur (Comptes rendus, B 51, 1860) kleine Flaschen von 250 Cubikcentimeter Inhalt zu einem Drittel mit Hefew ser u. dgl. gefüllt, dieses einige Minuten gekocht und den dünn ausgezogenen Flasche hals während des Kochens zugeschmolzen. Auf diese Weise war aus den Flaschen Luft durch den Wasserdampf ausgetrieben worden; wurden die geschmolzenen Spitzen Flaschen nun abgebrochen, so strömte die Luft an der Stelle, wo dies geschah, in Flaschen ein. Waren sie auf diese Weise mit Luft gefüllt, so wurden sie wieder g schlossen, und der Eintritt oder das Ausbleiben der Gährung in der Flüssigkeit zeig dann die An- oder Abwesenheit von Infusorien und Infusorienkeimen in den et 160 CC. Luft an. Diese Versuche zeigten nun, daß sich in den meisten Flaschen, wel in der Nähe der Bodenoberfläche mit Luft gefüllt worden waren, Infusorien, u

Digitized by Google

zwar der verschiedensten Art, entwickelten, daß aber auch häufig der Flascheninhalt ganz unverändert blieb, wie wenn die eingedrungene Luft geglüht worden wäre. Auf diese Weise füllte Pasteur im Mai 1860 zwei Flaschen auf einer Terrasse einige Meter vom Boden im freier Luft einige Augenblicke nach einem leichten und kurzen Regen mit Luft, und der Inhalt gerieth in Gährung. Von 4 Flaschen, welche an derselben Stelle nach einem Platzregen gefüllt wurden, nahmen nur 2 Infusorien auf; von 6 in einem Zimmer gefüllten Flaschen blieben 4 unverändert. In ganz ruhiger Luft mit stets gleichbleibender Temperatur, wie dies in den Kellern der Pariser Sternwarte der Fall ist, wird gar kein Staub enthalten sein. Pasteur füllte diese 10 Hefewasser enthaltende Flaschen mit Luft, und nur eine derselben hatte Infusorien aufgenommen, während 11 im Hofe der Sternwarte gefüllte Flaschen alle Infusorien entwickelten. Könnte man Luft aus den Kellern nehmen, ohne hinab gehen zu müssen, so würde sich dieselbe verhalten wie ausgeglühte.

Pasteur hat diesen interessanten Versuchen noch eine weitere Ausdehnung gegeben (Comptes rendus, Bd. 51, 1860). Er hat 20 in der angegebenen Weise präparirte Flaschen in der Ebene am Fuße der Höhen gefüllt, welche das erste Plateau des Jura bilden, 20 andere auf einem Berg des Jura 850 Meter über Meer und nochmals 20 auf dem Montanvert, nahe am Mer de Glace auf dem Montblanc in 2000 Meter Höhe, bei einem ziemlich starken Wind, welcher aus den tiefsten Schluchten des Glacier des Bois herwehte. Von den 20 in der Ebene gefüllten Flaschen entwickelten 8, von den auf dem Jura mit Luft versehenen nur 5 und endlich von den auf dem Montblanc gefüllten nur eine Infusorien. Bei dem ersten Versuch auf dem Montanvert waren 13 Flaschen geöffnet worden, konnten aber nicht zugeschmolzen werden; Pasteur nahm sie mit herab in das Gasthaus, in welchem er übernachtete, ließ sie in seinem Schlafzimmer stehen und schmolz sie erst am Morgen zu; von diesen hatten 10 Infusorien aufgenommen, ein Beweis für den Reichthum der Luft bewohnter Örtlichkeiten an Infusorienkeimen.

Alle die bisher erwähnten Versuche wurden von einer Commission der Académie des sciences in Paris, welche aus Flourens, Dumas, Brogniart, Milne-Edwards und Balard bestand, mit einigen geringen Abänderungen wiederholt (es wurde unter Anderem Luft aus verschiedenen Örtlichkeiten bei und in Paris, in verschiedenen Höhen vom Boden untersucht) und zwar mit denselben Resultaten, welche Pasteur selbst erhalten hatte, (Comptes rendus, Bd. 60, 1865).

Gegen die Beweisfähigkeit dieser Thatsachen darf man nicht die ältern Versuche anführen, in welchen gekochte Flüssigkeiten, welche mit Quecksilber von der Luft abgesperrt wurden, in Gährung geriethen (Gay-Lussac, Schwann); denn das gewöhnliche Quecksilber ist nie ganz frei von Staub. Pasteur tauchte Probeflaschen, wie er sie zu den andern Versuchen benutzt hat, mit der Spitze in Quecksilber und stieß sie mit der Spitze auf dem Boden auf, so daß diese abbrach und Quecksilber in die Flasche drang; von 10 solchen Flaschen, welche umgekehrt im Quecksilber stehen blieben, entwickelten Infusorien. In andern Versuchen ließ Pasteur einen Tropfen Quecksilber, unter den nöthigen Vorsichtsmaßregeln gegen das Eindringen ungeglühter Luft, in eine solche Probeflasche fallen und schmolz sie dann wieder zu, und in allen Versuchen trat Gährung ein, dagegen nicht, wenn das Quecksilber vorher erhitzt wurde.

Betreffs der Lebensfähigkeit der Sporen und Infusorien in hoher Temperatur haben die bisher erwähnten Versuche Pasteurs ergeben, daß sie in sauren Flüssigkeiten eine Temperatur von 100° nicht mehr vertragen, wohl aber in neutralen oder alkalischen, in welchen sie erst bei 105° und darüber getödtet werden. Werden die Sporen und Keime indeß im trocknen Zustand solcher Temperatur ausgesetzt, so genügt diese noch nicht das Leben jener zu vernichten. Die thierischen Organismen und ihre Eier werden bei 120° getödtet, die Sporen von Schimmelpilzen erst bei einer Temperatur über 125°. Wie die Schimmelsporen verhält sich in dieser Hinsicht auch der Staub; gesiebter Staub gibt, wenn er trocken auf 120° erhitzt war, noch zur Entwicklung von Schimmel Anlaß, nach dem Erhitzen auf 130° C. nicht mehr.

Bisher hatte man alle Untersuchungen über die Generatio aequivoca nur mit

Digitized by Google

thierischen oder pflanzlichen Substanzen angestellt, mit Flüssigkeiten, deren Bestandtheile von lebenden Organismen abstammen, und man hat diesen deshalb Eigenschaften zugeschrieben, welche sie bloß unter dem Einfluß des Lebens erlangt hatten und in denen man günstige Bedingungen für das Gelingen der Versuche vermuthete, eine Art Lebenskraft, welche zwar in den dem Organismus entzogenen Substanzen eine Zeit lang schlummert, aber unter günstigen Verhältnissen (Feuchtigkeit, Wärme, Sauerstoff) wieder erweckt werden kann. Diese schon an sich ganz vage und grundlose Ansicht ist von Pasteur durch Untersuchungen über die Ernährung der Fermente noch besonders zurückgewiesen worden. Es hat sich dabei herausgestellt, daß die niederen thierischen und pflanzlichen Organismen zu ihrem Lebensunterhalt dieselbe Substanz brauchen, wie die großen Pflanzen, also eine einfache stickstoffhaltige Verbindung (Ammoniak oder Salpetersäure), gewisse unorganische Salze (Phosphate, Alkalisalze; Pasteur bediente sich häufig der Hefeasche), ferner Sauerstoff (nicht immer, je nach der Art der niedern Organismen); den Kohlenstoff entlehnen sie indessen nicht, wie die höhern Pflanzen, der atmosphärischen Luft, welche sie wegen des Mangels an Chlorophyll nicht zersetzen könnten, sondern complicirteren kohlenstoffhaltigen Körpern (Zucker, Weinsäure). Sie verhalten sich also vollständig wie die nicht grünen, schmarotzenden Pflanzen. Säet man in eine solche künstlich dargestellte Flüssigkeit Staub, so entwickeln sich in ihr Bacterien, Vibrionen, Schimmel ꝛc. mit derselben Lebhaftigkeit, wie in den gewöhnlich zu den Versuchen genommenen Flüssigkeiten; sie erzeugen dabei die Eiweißkörper, Fette, ätherischen Öle, Farbstoffe ꝛc. aus denen sie bestehen. In sauren Flüssigkeiten entwickeln sich vorzugsweise Pflanzen, in neutralen und alkalischen niedere Thiere. Fehlt nur eine der den Infusorien zur Nahrung dienenden Substanzen, z. B. die Phosphate, das Ammoniaksalz oder der Zucker, so kommt keine Entwickelung derselben zu Stande. Unter der Leitung Pasteur's hat Raulin (Comptes rendus, Bd. 57, 1863) mit gleichem Resultat Studien über die Lebensbedingungen der Ascophora nigrans angestellt. In diesem Sinne sind auch alle G ä h r u n g e n aufzufassen. Sie sind blos die Lebenserscheinungen der niedersten thierischen und pflanzlichen Organismen, welche in der gährenden Substanz die ihnen zusagende Nahrung und die für ihr Leben sonst günstigen Bedingungen antreffen, in ihnen wachsen und sich vermehren. Sie zehren die gährende Substanz auf und scheiden als Producte ihres Stoffwechsels die Substanzen ab, welche man als Gährungsproducte bezeichnet. Hierin ist bereits auch ausgedrückt, daß jeder Gährungsart ein besonderes Ferment zu Grunde liegt, womit jedoch nicht ausgeschlossen ist, daß ein und dasselbe Ferment bloß einen chemischen Körper zersetzt; die Zersetzung erstreckt sich aber nur auf chemisch gleichartige und die Zersetzung selbst ist in den verschiedenen Fällen stets derselben Art. In dieser Richtung hat auch Pasteur eine große Anzahl Untersuchungen angestellt und die Wissenschaft mit vielen schönen Thatsachen bereichert. Am Eingehendsten hat er sich mit der Alkoholgährung beschäftigt und deren Wesen so gründlich erforscht, daß sie als Typus für alle anderen Gährungen aufgestellt werden kann.

Von der Alkoholgährung nahm man an, daß bei derselben der Zucker geradeauf in Alkohol und Kohlensäure zersetzt werde; Pasteur hat aber nachgewiesen (Annales de chimie et de physique, 3. Serie, Bd. 58, 1860; mehre Artikel in den Comptes rendus), daß diese Ansicht unrichtig und der Proceß nicht so einfach ist, wie man geglaubt hat. Reine Zuckerlösung gährt mit Bierhefe fast gar nicht; die Gährung kann zwar anfangen, aber sie ist nur schwach und hört auf, ehe aller Zucker zersetzt ist. Der Grund hiervon liegt darin, daß die Hefe nicht alle ihr nothwendigen Nahrungsmittel (Ammoniak, Alkaliphosphate) vorfindet und so hierin nur auf die Substanzen beschränkt ist, welche ihr von den alten abgestorbenen Hefezellen geliefert werden. In der salzhaltigen Flüssigkeit treibt nun die zugesetzte Hefe frische Knospen, wächst und vermehrt sich selbst um das Mehrfache ihres Gewichts, wie vor Pasteur schon C. Schmidt (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. 61, 1847; Bd. 126, 1863) nachgewiesen hat; es müssen daher auch aus dem Zucker, dem Ammoniak und den andern Salzen Cellulose, Fett und die Eiweißkörper der Hefe entstehen; außerdem bilden sich bei der Alkoholgährung auch Bernsteinsäure und Glycerin, und zwar im Verhältniß von 1 : 5,

…ßerdem noch einige andere unbekannte Substanzen, aber weder Essigsäure noch Milch-säure, wie man früher annahm. Die Hauptmenge der Gährungsproducte machen aber der Alkohol und die Kohlensäure aus. Von der Entstehung der Bernsteinsäure bei der Alkoholgährung hatte sich schon C. Schmidt überzeugt. Dieselben Gährungs-producte, wie sie sich bei Versuchen im Kleinen bilden, finden sich auch in fabrikmäßig hergestellten alkoholhaltigen Getränken; Pasteur wies in verschiedenen französischen Weinen Glycerin und Bernsteinsäure in demselben Verhältniß wie in seinen Versuchs-flüssigkeiten nach.

Auch von der Essiggährung, von der Umwandlung des Alkohols in Essig-säure, sind vielfach falsche Ansichten verbreitet. Man hat geglaubt, daß die schleimige Masse, welche sich in Essiggefäßen absetzt, das Essigferment sei; allein dieselbe oxydirt die Essigsäure zu Kohlensäure und Wasser. Die Essigsäurehefe bildet vielmehr einen feinen, staubähnlichen Überzug auf der Oberfläche der alkoholhaltigen Flüssigkeit, welcher aus Schnüren ganz kleiner Kügelchen besteht. Unter lebhafter Wärme-entwickelung und Absorption von Sauerstoff wandelt diese Hefe den Alkohol erst in Aldehyd und sofort in Essigsäure um; gleichzeitig entsteht dabei etwas Bernsteinsäure. Diese Hefe bewirkt auch bei der Schnellessigfabrikation (in mit Buchenspänen gefüllten Fässern) die Säurebildung und ist der Grund der Säuerung des Weins (Comptes rendus, Bd. 54, 1862; Bd. 58, 1864). Pasteur hat auf diese seine Erfahrungen ein neues Verfahren zur Essigfabrikation gegründet (Comptes rendus, Bd. 55, 1862).

Die Milchsäuregährung des Zuckers wird durch ein Ferment verursacht, welches aus kleinen länglichen, in der Mitte eingeschnürten, in wimmelnder Bewegung begriffenen Zellen besteht und zu seiner Entwickelung außer dem Zucker auch die mehrfach genannten anorganischen Körper braucht. Selbst unter Luftabschluß führt sie den Zucker in Milchsäure über. Je mehr die gebildete Säure an Menge zunimmt, desto langsamer erfolgt die Gährung und hört zuletzt auf; mit der Erschwerung der Gährung bildet sich aber außer der Milchsäure auch Mannit und Gummi, welche aber bei Abstumpfen der Flüssigkeit mit Kreide unter wieder lebhafter gewordener Gährung weiter zersetzt werden in Alkohol, Buttersäure, Milchsäure, Kohlensäure und Wasserstoff. Wird die Flüssigkeit gleich von Anfang an durch Kreide neutral erhalten, so treten die letztgenannten Substanzen sogleich neben der Milchsäure auf, und häufig entsteht dann gar kein Mannit oder Gummi (Pasteur, Comptes rendus, Bd. 48, 1859). Der Gummi ist aber kein Product der Milchsäurehefe, ebensowenig wie die Buttersäure, sondern diese Substanzen werden von andern Fermenten erzeugt, welche neben dem Milchsäureferment vorhanden und thätig sind, gleichwie die Milchsäure und die Essigsäure, welche gleichzeitig neben dem Alkohol bei der Alkoholgährung entstehen, nicht von der Bierhefe, sondern von besondern Fermenten gebildet werden. Nicht unwahrscheinlich ist die saure Gährung des Brodteigs Milchsäuregährung.

Die Buttersäurehefe besteht aus kleinen cylindrischen, an den Enden abgerundeten, geraden, häufig auch leicht gekrümmten Stäbchen, welche isolirt oder auch zu Ketten vereinigt sind; im Mittel ist ein einzelnes Stäbchen 0,002 Millimeter breit und 0,002 bis 0,02 Mm. lang. Sie befinden sich meist in lebhafter schlängelnder Bewegung und vermehren sich durch Theilung. In einer ihnen zusagenden Ernährungsflüssigkeit (Lösung von Zucker, Ammoniak und Phosphate) vermehren sie sich unter Bildung von Buttersäure in beträchtlicher Menge und besitzen die Eigenthümlichkeit, daß sie durch Sauerstoff getödtet werden, während ihnen Kohlensäure nichts schadet. Sie verwandeln Zucker, Gummi, Milchsäure in Buttersäure, versetzen aber auch eine Menge anderer Substanzen, z. B. Glycerin, unter Abschluß des Sauerstoffs in Gährung. Neben der Buttersäure entsteht bei der Buttersäuregährung auch Kohlensäure, verschiedene Alkohole und in wechselnden Mengen Wasserstoff. Es ist dies die Gährung, welche häufig neben der Milchsäuregährung einhergeht und die bereits gebildete Milchsäure weiter zersetzt (Pasteur, Comptes rendus, Bd. 52, 1861, Bd. 58, 1864; Bulletin de la Société chimique de Paris, 1862).

Die Schleim- oder Gummigährung des Zuckers wird bewirkt durch kleine, zu Schnüren oder Häufchen aneinander gereihte Kügelchen von 0,0012 Millimeter Durch-

Digitized by Google

messer; diese findet oft gleichzeitig mit der Milchsäuregährung statt und geht in d Weißweinen vor sich, welche fadenziehend werden (Pasteur, Comptes rendus, Bd. 58, 1864

Das Ferment der Ammoniakgährung sieht ganz so aus, wie das der Schlei gährung. Es verwandelt den Harnstoff in kohlensaures Ammoniak und die Hippu säure in Benzoesäure und Glykokoll (van Tieghem, Comptes rendus, Bd. 58, 1864 Ein ähnliches Ferment tritt auch bei der Gährung des rechtsweinsauren Ammoni und bei der Gährung der Bierhefe in Gegenwart oder Abwesenheit von kohlensaure Kalk auf (Pasteur, Comptes rendus, Bd. 58). Von der Weinsäure lassen sich mind stens vier Arten unterscheiden: die gewöhnliche Weinsäure besitzt die hervorstechen Eigenschaft die Ebne des polarisirten Lichts nach rechts abzuwenden und heißt deshal die Rechtsweinsäure; eine andere heißt aus ähnlichem Grunde Linksweinsäure; die we tern zwei unter sich und von den genannten verschiedenen Arten sind die Traube und die Paraweinsäure, welche keinen Einfluß auf das polarisirte Licht ausüben, b gewissen chemischen Processen aber in Links- und Rechtsweinsäure zerfallen. Von di sen wird nun die Rechtsweinsäure durch das fragliche Ferment unter Kohlensäureen wickelung vollständig zersetzt, die Linksweinsäure dagegen nicht, während die Traube und Paraweinsäure gleichfalls gähren, aber unter Verschonung der Linksweinsäure, d sich nach der Vergährung jener Säuren unverändert vorfindet (Pasteur, Comptes re dus, Bd. 45, 1857, Bd. 46, 1858). Das Ferment wird durch Sauerstoff getödt (Pasteur, a. a. O., Bd. 56, 1863).

Pasteur ist nun der Ansicht, daß die F ä u l n i ß blos eine Gährung ist. Wenig stens stehen in der Mehrzahl die Fälle der langsamen Oxydationen, deren Sitz di todten organischen, der Luft ausgesetzten Substanzen sind, in innigster Beziehung zu Gegenwart von Wesen niedrigster Ordnung. Unter Abschluß von Infusorienkeimen er leiden organische Substanzen, wie Hefewasser, Harn, Milch, Blut, selbst in sehr lange Zeit und in Gegenwart von viel Luft nur eine geringfügige Oxydation, dagegen ist de Sauerstoffverbrauch unter gewöhnlichen Verhältnissen ein sehr beträchtlicher, währen sich gleichzeitig die organische Substanz mit einer zarten Vegetation von Pilzen über zieht. Die eigentliche Fäulniß, welche unter Bildung stinkender Gase vor sich geh wird durch Vibrionen bewirkt. Der Hergang der Fäulniß bei Luftzutritt ist der Art daß sich zunächst an der Oberfläche der faulenden Substanz oder Flüssigkeit kleine In fusorien (Bacterien, Monaden) und Schimmelpilze zeigen, welche den in der Flüssigkei gelösten Sauerstoff absorbiren. Nun erst treten Fermente auf, welche, wie das But tersäureferment, nur bei Abwesenheit von Sauerstoff leben können, und diese zerlege die organische Substanz in einfachere Verbindungen, von denen der üble Geruch her rührt, welche aber von den an der Oberfläche lebenden Organismen sofort weiter (z Ammoniakverbindungen, Kohlensäure, Wasser oder weniger stark riechenden Körpern verarbeitet werden. Pasteur unterscheidet diese niedern Organismen, je nachdem sie a der Luft leben können oder nicht, in Aërobien und Anaërobien.

Wie bemerkt erleiden aber organische Substanzen unter Ausschluß der Infusorie dennoch Veränderungen, welche zum Theil bloß auf Oxydation beruhen, zum The aber auch Folge der Einwirkung der einzelnen Organbestandtheile auf einander sind Ein Körpertheil kann absterben ohne in Fäulniß überzugehen, er erleidet mancherle Veränderungen, welche von den im lebenden Körper ablaufenden Processen verschiede sind; einen solchen Vorgang hat man jedenfalls im Trocknen Brand, im Nachreifen de Früchte u. dgl. mehr (Comptes rendus, Bd. 56 und 57).

Im Allgemeinen gilt, daß sich pflanzliche Organismen vorzüglich gut in sau reagirenden, thierische in alkalischen Substanzen entwickeln; neutrale Flüssigkeiten sche nen sich in gleichem Grade für die Entwickelung beider Arten der niedern Organismen zu eignen. Haben die Schimmelpilze die Säuren (und den Sauerstoff) aufgezehrt, so können die thierischen Infusorien ihre Thätigkeit beginnen, und haben diese den che mischen Charakter durch Production von Säuren soweit geändert, daß sie ihrer Thä tigkeit Schranken gesetzt haben, so beginnt die Vegetation. In den meisten Fällen gehen aber beide Processe neben einander her und beide Arten der niedern Organismen be reiten sich gegenseitig die Bedingungen zu ihrer Existenz.

Von welch großer Bedeutung diese Processe für die Ökonomie der Natur sind, ist sich leicht erkennen, wenn man einen Blick auf die Vorgänge in derselben wirft. Die höheren Pflanzen leben nur von Substanzen, welche sich im Zustand höchster Oxy-dation befinden; ihren Kohlenstoff entlehnen sie aus der Kohlensäure, ihren Stickstoff aus der Salpetersäure (oder dem Ammoniak), den Wasserstoff entnehmen sie dem Was-ser. Alle thierische Substanz stammt in letzter Reihe nur aus Pflanzenbestandtheilen, Körpern, welche erst von den Pflanzen gebildet worden sind, und die Pflanzen müssen ihre Nahrung wieder aus den Bestandtheilen des Thierkörpers ziehen, wenn sie nicht aus Mangel an Material zu Grunde gehen sollen. Könnten nun auch die Pflanzen von den unmittelbaren Bestandtheilen der Thiere, Blut, Eiweiß, Fleisch rc. leben, so würde doch die Form, unter denen ihnen diese geboten wer-den können, eine Aufnahme und eine so gleichmäßige weitgehende Verbreitung, wie sie nöthig ist, im höchsten Grade erschweren. Jene Fermentwirkungen aber führen die com-plicirten chemischen Verbindungen, aus welchen der Thierkörper besteht, nicht nur in die einfachen über, wie sie den Pflanzen am zuträglichsten sind, sondern sie ermöglichen auch die Vertheilung dieser in dem ganzen Bereich, in welchem eine Vegetation vor sich geht. Haben nun die Gährungen für uns eine hohe allgemeine Bedeutung, greifen sie ... auch ein in wichtige Verrichtungen unsers Lebens, so stehen die Fermente zu uns ... in sehr naher Beziehung, insofern als es höchst wahrscheinlich und zum Theil ... erwiesen ist, daß eine Zahl derselben die Vermittler gewisser Krankheiten bilden, welche, wenn sie in den gesunden Organismus gelangen, durch ihre Lebensthätigkeit ... Veränderungen hervorbringen, welche die Erscheinungen der Krankheit ausmachen; ... unten über die Infectionskrankheiten.

Von den speciellen Zweigen der medicinischen Wissenschaft hat in der letzten Zeit die **Nahrungsmittellehre** Bereicherung erfahren durch den Nachweis neuer Bezugs-quellen und die Bereitung künstlicher Nahrungsmittel. Man hat besonderen Nach-druck auf die Benutzung des Fleisches gelegt, welches, wie man schon seit lange weiß, in den Pampas Südamerikas in kolossalen Massen verwüstet wird und namentlich zum Nachtheil der ärmeren Bevölkerungsklassen verloren geht. So wurden daselbst ... 1863 allein gegen 4 Millionen Stück Rindvieh getödtet, um die Häute, das ..., die Hörner und Hufe zu gewinnen, aber nur von der Hälfte wurde das Fleisch zu benutzen gesucht. Nach dem rege gewordenen Wunsche, daß dies sämmt-liche Fleisch eine zweckmäßige Ausbeute finden möge, sind zwei Vorschläge ge-macht worden, welche dahin gehen, das Fleisch entweder in der in den Pampas üblichen Zubereitung direct, oder nach einer vorgängigen, an Ort und Stelle vorge-nommenen chemischen Concentration bei uns einzuführen. Für das erstere Project hat die Analytical Sanitany Commission in London in ihrem Report on the jerked beef, or charqui of South America 1865, das Wort ergriffen, indem sie nachzuweisen ver-sucht, daß dieses Fleisch ein schmackhaftes Gericht bildet, bei seinem großen Nahrungs-werth aber auch sehr billig ist. Das Fleisch wird in drei verschiedenen Arten zur Auf-bewahrung und zur Versendung zubereitet. Man schneidet es in ¼ bis ½ Zoll dünne ... Stücke, welche gesalzen und an der Luft getrocknet werden (Trockenfleisch, Dried oder Jerked beef); oder es wird nicht sehr stark getrocknet und zusammengerollt (Roll-fleisch, Moist oder Rolled beef); oder bloß eingesalzen, wie unser Salzfleisch (Salted oder Corned beef); dieses Pökelfleisch enthält wie das einheimische Knochen. Während ... das Pfund frisches Fleisch in London 8 Pence (6⅔ Sgr.) bis 1 Schilling (10 Sgr.) ..., wird jede Sorte des amerikanischen Fleisches mit 3 Pence (2½ Sgr) verkauft. Das amerikanische Fleisch besitzt nach seinem Stickstoffgehalte noch einen höhern Nah-rungswerth, als das frische, welcher selbst, zumal bei den trocknen Fleischsorten, auf das Doppelte steigen kann. Bei der Zubereitung muß das getrocknete Fleisch erst ge-wässert werden, wobei es etwas von Eiweißkörpern verliert, dann wird es geklopft und langsam gekocht oder besser gedämpft, ohne Salzzusatz. Zum Rösten eignet sich das getrocknete Fleisch weniger gut, eher kann es zu Suppe eingekocht werden. Das ameri-kanische Salzfleisch wird wie das einheimische zubereitet.

Für die Verarbeitung des amerikanischen Fleisches zu **Fleischextract** (Extractum

carnis) und dessen Einführung bei uns in concentrirter Form hat sich Liebig ausg sprochen. Das Fleischextract ist eine concentrirte Auflösung eines Theils der Eiweißkö per des Fleisches, unterscheidet sich also durchaus von dem sogenannten Consommé od den Bouillontafeln und hält sich, wenn es richtig dargestellt ist, lange Zeit unverä dert ohne zu faulen oder zu schimmeln. Liebig (Annalen der Chemie und Pharmac Bd. 133) hält es von großer Wirksamkeit in Fällen von gestörter Ernährung, Ve dauung und körperlicher Schwäche, überhaupt für ein vortreffliches Nahrungsmitte Nach Liebig genügt 1 Pfund Fleischextract, mit Brodschnitten, Kartoffeln und etwa Salz, um für 128 Mann Soldaten eine Fleischsuppe herzustellen, wie sie von gleich Stärke in den besten Hotels nicht erhalten wird. In Festungen und in der Marin wo die Mannschaft auf gesalzenes und geräuchertes Fleisch angewiesen ist, ist da Fleischextract das einzige Mittel die wichtigen Bestandtheile zu ersetzen, welche de Fleisch beim Einsalzen entzogen werden, und diesem den vollständigen Nahrungswert des frischen Fleisches wieder zu geben. Auch für Reisende und besonders für Haus haltungen würde die Verwendung des Fleischextractes von höchster Bedeutung sei Gilbert aus Hamburg, welcher sich lange in Südamerika aufhielt, hat nun die Da stellung des Fleischextractes bei Liebig gelernt und in Südamerika eine Fabrik dazu eingerichtet, darf aber, wenigstens jetzt, das Extract nur an die Hofapotheke in Mün chen abliefern, von welcher allein es zum Preise von 4 — 5 Sgr. das Loth in de Handel gelangt. Es sollen sich aber auch selbständige Gesellschaften gebildet haben welche das Extract außerhalb der in München geübten Controle verkaufen. Ob sic freilich die hohen Erwartungen, welche Liebig von diesem Extract erregt hat, erfülle werden, ist eine andere Frage. Über den Nährwerth des Extractes liegen noch ga keine positiven Erfahrungen vor, und der Umstand, daß selbst arme Leute den theure Extract für Kranke kaufen, ist noch kein Beweis für seine große Nützlichkeit. Auch di sanguinischen Hoffnungen Parmentier's und Proust's, welche Liebig zu Gunste seiner Ansicht anführt, geben keine Beweise für die Güte dieses Nahrungsmittels; si zeigen nur, wie es sein könnte, aber nicht, wie es ist. Die Zukunft wird lehren, ob ein Löffel Fleischextract so gut nährt, wie ein Pfund gutes Rindfleisch, welche sich im Preise gleich stehen.

Ein Ersatzmittel von Nahrungsstoffen ist nur dann brauchbar, wenn es ein wirkliches Nahrungsmittel ist und im Preise wenigstens nicht höher steht, als andere von gleichem Nährwerthe. Dies können aber nur wenig der vielfach empfohlenen Substanzen von sich rühmen. Eine wirkliche Ausnahme hiervon macht indeß eine gleichfalls von Liebig (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. 133) in Vorschlag gebrachte künstliche Milch. Für Mütter, welche ihre Kinder nicht selbst stillen können, oder denen es an Nahrung für den Säugling mangelt, ist die Wahl einer für dessen Ernährung geeigneten Speise von Wichtigkeit. Gedeihlich für einen solchen Säugling ist nur eine Nahrung, welche denselben Nährwerth besitzt, wie die Frauenmilch, d. h. wenn das künstliche Nahrungsmittel die blutbildenden und wärmeerzeugenden Stoffe und die Salze in demselben Verhältniß und in ebenso leicht verdaulicher Form enthält, wie die Frauenmilch. Die Frauenmilch enthält nun auf 10 Theile blutbildende Stoffe 38 Theile wärmeerzeugende, die frische Kuhmilch auf 10 Thle. blutbildende Stoffe nur 30, die abgerahmte nur 25 Thle. wärmeerzeugende; dagegen ist die Frauenmilch ärmer an Salzen als die Kuhmilch, aber stärker alkalisch, d h. sie enthält mehr alkalisch reagirende Kalisalze. Hieraus ist ersichtlich, daß man aus Kuhmilch eine Flüssigkeit von dem Nährwerthe der Frauenmilch bereiten kann, wenn man derselben noch wärmeerzeugende Stoffe und ein alkalisch reagirendes Kalisalz zusetzt. Als Zusatz zur Kuhmilch empfiehlt sich nun das Weizenmehl, welches viel reicher an wärmeerzeugendem Stoffe ist, als die Kuhmilch; es enthält auf 10 Thle. blutbildende Substanz 50 Thle. wärmeerzeugende; außerdem reagirt es aber sauer und enthält zu wenig Alkali; fügt man so viel Weizenmehl zur Kuhmilch, als zur Herstellung des Verhältnisses zwischen den blutbildenden und wärmeerzeugenden Stoffen, wie es in der Frauenmilch besteht, nöthig ist, so würde man das Gemisch auch mit mehr Alkali versetzen müssen, als Kuhmilch allein erfordert, um auf den Gehalt der Frauenmilch an Alkali gebracht zu

werden. Dann enthielte aber das Gemisch statt des Zuckers und des Fettes, welche in der Milch die wärmeerzeugenden Stoffe ausmachen, das viel schwerer verdauliche Stärkemehl; um dieses noch in Zucker umzuwandeln, setzt man zu dem Gemisch von Milch und Weizenmehl noch Malzmehl; der dicke Brei wird dann in der Wärme nach einigen Minuten dünnflüssig und süß. 10 Thle. abgerahmte Kuhmilch, 1 Thl. Weizenmehl und 1 Thl. Malzmehl liefern aber eine Mischung, welche die blut- und wärmebildenden Stoffe in demselben Verhältniß enthält, wie die Frauenmilch; außerdem ist noch ein Zusatz von kohlensaurem Kali erforderlich. Man nimmt zu dieser Mischung frisches Weizenmehl, doch nicht das feinste oder sogenanntes Vorschußmehl, weil dieses mehr Stärkemehl enthält, als das ganze Mehl; das Malzmehl bereitet man aus reinem Gerstenmalz, welches auf einer Kaffeemühle gemahlen und durch ein nicht zu feines Sieb von den Spelzen getrennt wird; einfach-kohlensaures Kali, von welchem 4 Loth in 1 Pfund Wasser gelöst werden; statt dieser Lösung kann man sich auch des nicht gelösten doppeltkohlensauren Kalis bedienen. Man verfährt nun in folgender Weise. Es wird 1 Loth Weizenmehl (ein gehäufter Eßlöffel) in dem zum Kochen der Milch bestimmten Gefäß mit der nach und nach zugesetzten Milch vollständig zerrührt, dann unter fleißigem Umrühren zum Kochen erhitzt und 3 bis 4 Minuten im Sieden erhalten; hierauf läßt man die Flüssigkeit etwas abkühlen. Dann vermischt man Malzmehl mit 45 Gran (einem Kaffeelöffel voll) der Lösung des kohlensauren Kalis und setzt das Gemisch unter beständigem Umrühren zu dem Milchbrei, bedeckt das Gefäß, um die Abkühlung zu vermeiden, und läßt es ½ Stunde in heißem (höchstens 66° C. oder 53° R.) Wasser stehen. Dann läßt man die Milch, welche dünn und süß geworden ist, noch einmal aufkochen und gießt sie durch ein feines Sieb. Statt mit der Lösung des kohlensauren Kalis kann man das Malzmehl auch mit 7½ Gran doppeltkohlensaurem Kali mit der nöthigen Menge Wasser anrühren. Man kann auch so verfahren, daß man 1 Loth Weizenmehl mit 1 Loth Malzmehl und 7½ Gran doppeltkohlensaurem Kali mischt, dann 2 Loth Wasser und zuletzt 10 Loth Milch zurührt, die Flüssigkeit dann bei sehr gelindem Feuer und unter stetem Umrühren erhitzt, bis die Mischung anfängt dicklich zu werden; man nimmt die Milch vom Feuer, rührt sie 5 Minuten lang um, erhitzt sie aufs Neue und setzt wieder ab, wenn sie wieder dick wird, rührt noch einmal und bringt sie zuletzt ins Kochen; dann gießt man sie durch das Sieb. Wenn die Suppe richtig bereitet ist, so ist sie so süß, wie Milch und ein weiterer Zusatz von Zucker unnöthig; an den schwachen Mehl- oder Malzgeschmack, welchen sie besitzt, gewöhnen sich die Kinder bald. Sie ist noch einmal so concentrirt wie die Frauenmilch und kann, was für die Fütterung von Säuglingen wichtig ist, aus der Saugflasche getrunken werden. Ist sie gekocht worden, so behält sie ihre gute Beschaffenheit 24 Stunden lang; nicht gekochte künstliche Milch wird sauer und gerinnt wie gewöhnliche Milch, und hat man den Zusatz von kohlensaurem Kali versäumt, so läßt sie sich in der Regel nicht bis zum Sieden erhitzen, ohne zu gerinnen. Bei Abwesenheit des kohlensauren Kalis ist sie so schwer verdaulich wie gewöhnlicher Milchbrei. Die zwar noch wenigen Erfahrungen, welche man über die Nützlichkeit dieser Milch hat, sprechen doch zu Gunsten ihrer Anwendung, und sie empfiehlt sich daher zu weiteren Versuchen, um so mehr, wenn man bedenkt, daß bis zu 25 Procent der Kinder im dem ersten Jahre wegen unzweckmäßiger Ernährungsweise sterben. Dagegen sei man vorsichtig in der Benutzung von sog. Liebigschem Milchpulver, einem Gemisch der Mehlarten und des kohlensauren Kalis, wie es jetzt vielfach zum Kaufe angeboten wird.

Das **Blut** ist der Mittelpunkt der Ernährung. Im Blute selbst oder unter Vermittelung des Blutes laufen alle Processe ab, welche dem Stoffwechsel, dem Verbrauch der Körpersubstanz und dem Ersatz dieser zu Grunde liegen, Processe, deren Inbegriff das ausmacht, was wir das Leben nennen. Das Blut ist also der Vermittler der Lebenserscheinungen. Die verdauete Nahrung und der Sauerstoff der Luft geben das nächste Material ab für die Bestandtheile des Blutes, die Spannung, unter welcher dasselbe in den Blutgefäßen steht und welche rhythmisch von den Herzstößen verstärkt wird, preßt dessen Blutflüssigkeit durch die Haargefäße, und diese tritt nun mit den Geweben, welche sie umspült, in Verkehr, nimmt die Gewebstrümmer auf, gibt gewebsbildende Substanz

ab und fließt durch die Lymphgefäße in den Blutstrom zurück; ein anderer Theil der in den Geweben entstandenen Zersetzungsproducte mischt sich schon in den Capillaren auf endosmotischem Wege dem Blute bei. Hier erleiden die Zersetzungsproducte, sofern dies nicht schon in den Geweben selbst geschehen ist, eine weitere Oxydation und verlassen den Körper endlich als Kohlensäure und Wasser durch Haut und Lungen oder als Harnstoff und andere einfache stickstoffhaltige Substanzen und als Salze durch den Harn; ein geringer Theil von unzersetzter Körpersubstanz geht in der Form noch weiter zerstörbarer Substanz durch die Darmausscheidung (Galle) dem Körper verloren.

Dies ist in groben Umrissen der Gang des Stoffwechsels; die Einzelnheiten sind in keineswegs erschöpfender Weise bekannt, wiewohl die Neuzeit unsere Kenntnisse auch hier wesentlich gefördert hat. Hauptsächlich hat sich aber das Studium zunächst auf das Verhalten des Blutes bei dem Gasaustausch und bei der in ihm ablaufenden Oxydation gerichtet. Nachdem Magnus (Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, Bd. 56) und Lothar Meyer (Zeitschrift für rationelle Medicin, N. F., Bd. 8 1857) die in dem Blut enthaltenen Gase durch Erwärmen und Auspumpen desselben in ziemlich vollständiger Weise gewonnen hatten, wandten Schüler von C. Ludwig in Wien ein verbessertes Verfahren (die Barometerleere) an, durch welches es gelang alle Gase vollständig aus dem Blute zu gewinnen und dieselben einer genauen Analyse zu unterwerfen. (Die Untersuchungen von Setschenow, Schöffer, Sczelkow, Preyer, Holmgren sind in den Sitzungsberichten der k. k. Akademie der Wissenschaften zu Wien, Math.-physik. Klasse, Bd. 36 ff. veröffentlicht; eine selbständige Untersuchung von Sczelkow findet sich im Archiv für Anatomie, Physiol. u. wissensch. Medicin, 1864).

Die in dem Blut enthaltenen Gase sind Stickstoff, Kohlensäure und Sauerstoff; von diesen befindet sich der Stickstoff und ein großer Theil der Kohlensäure in einfacher Lösung im Blute, während der Rest der Kohlensäure und der Sauerstoff chemisch gebunden sind, und zwar die Kohlensäure an die Alkalien des Blutes, der Sauerstoff an den Hauptbestandtheil der Blutkörperchen, den Blutfarbstoff (Lothar Meyer; Fernet, Annales des sciences naturelles, 4. Serie, Bd. 8, 1857); die chemisch gebundene sowie die einfach gelöste Kohlensäure sind zum allergrößten Theil, selbst vielleicht allein, im Blutserum und nicht in den Blutkörperchen enthalten. Der Unterschied, ob ein Gas von einer Flüssigkeit chemisch gebunden oder bloß gelöst ist, macht sich namentlich darin geltend, daß das im Blute gelöste Gas in einem Raume, welcher wenig oder gar nichts desselben Gases enthält, aus der Flüssigkeit entweicht, während das gebundene Gas dies unter den gewöhnlichen Verhältnissen nicht thut. Umgekehrt wird eine Flüssigkeit, welche im Stande ist ein Gas chemisch zu binden, das Gas leichter und fester aufnehmen, als wenn sie das Gas bloß löst. Wendet man diese Sätze auf das Blut an, so ergibt sich, daß die im Blut einfach gelöste Kohlensäure in einem an Kohlensäure armen Raume, z. B. in den Lungen, schnell aus dem Blute entweichen, der Sauerstoff aber sehr leicht aufgenommen werden wird.

Hiermit ist die Theorie des Gaswechsels in den Lungen, die Theorie der Respiration, ausgesprochen, und dieser Umstand erklärt zugleich den Unterschied im Gasgehalt des venösen und des arteriellen Blutes. Man hat die Blutgase so bestimmt, daß man ermittelte, wieviel Volumen Gas, welche bei 0° und unter einem Druck von 1 Meter Quecksilber gemessen wurden, in 100 Volumen Blut enthalten sind, und es ergab sich dabei im Mittel (bei ziemlich großen Unterschieden je nach dem einzelnen Thier) aus zahlreichen Versuchen, daß das arterielle Blut des Hundes 46,2 Volumen, das venöse Blut des Hundes 43,4 Vol. Gase enthielt. Die im venösen Blute des Hundes enthaltenen 43,4 Vol. Gas bestanden aus 1,3 Vol. Stickstoff, 6,1 Vol. Sauerstoff und 36 Vol. Kohlensäure, von denen 2 Vol. chemisch gebunden waren, während die 46,2 Vol. Gas aus dem arteriellen Blute des Hundes bestanden aus 1,5 Vol. Stickstoff, 15 Vol. Sauerstoff und 29,7 Vol. Kohlensäure, von denen 1,3 Vol. gebunden war. Der Gehalt der beiden Blutarten an Stickstoff ist also nahezu gleich, was sich daraus erklärt, daß das Lösungsvermögen des Blutes für den Stickstoff allein von dem Wassergehalte des Blutes abhängig ist. In dem Gehalt der andern Gasarten besteht aber ein wesentlicher Unterschied. Das arterielle Blut enthält fast 2½mal so viel Sauerstoff als

das venöse, aber $\frac{1}{6}$ weniger gelöste freie und gebundne Kohlensäure. Der Mehrgehalt des arteriellen Blutes an Gasen ist daher lediglich der beträchtlichen Zunahme an Sauerstoff zuzuschreiben, wobei nicht zu vergessen ist, daß der aufgenommene Sauerstoff auch noch das Volumen der in der Lunge abgegebenen Kohlensäure zu ersetzen hatte.

Ganz ähnliche Verhältnisse hat nun auch das Blut eines Pflanzenfressers ergeben. Hier ist der Gehalt des venösen und arteriellen Blutes an den gesammten Gasen zwar nahezu gleich, das venöse Blut enthält in 100 Vol. 41,0 Vol., das arterielle 42,1 Vol. Gase, aber die Zusammensetzung dieser ist ebenso verschieden wie die der Gase aus dem Hundeblut. Die 41,9 Vol. Gas aus dem venösen Blute des Schafs bestehen nämlich aus 1,2 Vol. Stickstoff, 4,7 Vol. Sauerstoff und 36 Vol. Kohlensäure, von welchen 6,[illegible] Vol. chemisch gebunden sind; die 42,1 Vol. Gas des arteriellen Blutes sind zusammengesetzt aus 1,7 Vol. Stickstoff, 9,1 Vol. Sauerstoff und 31,3 Vol. Kohlensäure, wovon 5,4 Vol. gebunden. Das arterielle Schafblut enthält also auch etwas Stickstoff mehr, als das venöse, fast noch einmal so viel Sauerstoff und gleichfalls etwa $\frac{1}{6}$ weniger Kohlensäure. Der Gasaustausch in den Lungen findet also der oben ausgesprochnen, aus dem Verhalten der Gase gegen chemisch bindende und einfach lösende Substanzen abgeleiteten Erwartung gemäß statt. Zwischen dem Hundeblut und dem Schafblut findet nun, in Bezug auf den Gasgehalt, eine Verschiedenheit statt, indem das Hundeblut bei ziemlich gleichem Gehalt an Stickstoff, sowie an gesammter Kohlensäure mit dem Schafblut, fast $1\frac{1}{2}$mal soviel Sauerstoff als das Schafblut, und weniger als $\frac{1}{3}$ an gebundner Kohlensäure enthält. Der reichlichere Gehalt des Hundebluts an Sauerstoff erklärt sich daraus, daß dasselbe reicher an Blutkörperchen, daher auch mehr Sauerstoff zu binden im Stande ist; der Reichthum des Schafbluts an gebundener Kohlensäure gegenüber dem des Hundebluts dürfte sich aber auf einen stärkern Gehalt des Schafbluts an Alkalien zurückführen lassen, welcher in Einklang stände mit dem Alkalireichthum der Pflanzennahrung und des Harns der Pflanzenfresser.

Aus den angeführten Zahlen ist ersichtlich, daß in dem venösen Blut niemals aller Sauerstoff aufgezehrt ist, daß es vielmehr noch eine beträchtliche Menge wieder mit zu den Lungen bringt, zu welchem sich der neu aufgenommene einfach hinzu addirt. Ganz anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn der Gasaustausch in den Lungen unterdrückt wird. Nach Wilhelm Müller (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. 108, 1858), dessen Untersuchungen zu noch genaueren Resultaten führten, als die zu demselben Zwecke schon von Claude Bernard, Regnault und Reiset angestellten, vermag ein Thier, welches in einem beschränkten Raume athmet, den Sauerstoff der Luft bis auf eine Spur aufzuzehren, um so vollständiger, je kleiner der Athmungsraum ist; das Thier athmet für den aufgenommenen Sauerstoff Kohlensäure aus, indeß nicht so viel als der Sauerstoff bei der einfachen Verbrennung von Kohlenstoff liefert, es muß ein Theil der erzeugten Kohlensäure im Blute zurückbleiben, und zwar um so mehr, je reicher die ausgeathmete Luft an Kohlensäure wird. Da ferner im Blut einfach gelöste Gase durch den einfachen Zutritt anderer ausgetrieben werden, so erklärt sich, warum bei der Anhäufung von Kohlensäure im Blute Stickstoff ausgeathmet wird. Läßt man ein Thier reinen Sauerstoff einathmen und in denselben Raum ausathmen, so zehrt es den Sauerstoff vollständig auf, wenn das Volumen desselben nicht sehr groß ist; wird ihm aber viel Sauerstoff dargeboten, so häuft sich eine so große Menge Kohlensäure im Athmungsraum und somit auch im Blute an, daß sie auf das Thier giftig wirken kann und die Respiration früher unterbrochen wird, ehe das Blut allen Sauerstoff absorbirt hat. In ähnlicher Weise erklärt sich auch, warum ein kränkliches oder durch die wiederholten Versuche ermüdetes Thier den Sauerstoff nicht soweit aufzehrt, als ein gesundes, welches dem giftigen Einfluß der angehäuften Kohlensäure besser zu widerstehen im Stande ist. Diesen Erfahrungen entsprechend sind nun auch bei Erstickung die Blutgase zusammengesetzt. Bei Hunden hat man den Sauerstoff bis auf Spuren aus dem Blute verschwinden sehen und gegen 40 Volumprocent, ja selbst über 50 Proc. Kohlensäure im Blute gefunden, von denen über 3 Proc. chemisch gebunden waren.

Auf seinem Wege von den Lungen nach den Körpergeweben und zurück verliert

das Blut also an Sauerstoff und nimmt es Kohlensäure auf, und zwar muß dieser Gaswechsel in den Geweben selbst am lebhaftesten sein; aber auch schon ehe das arterielle Blut in die Gewebe gelangt, oxydiren sich gewisse Bestandtheile desselben auf Kosten des im Blute enthaltenen Sauerstoffs. Estor und Saintpierre (Journal de l'anatomie et de la physiologie, Bd. 2) fanden, daß das arterielle Blut um so ärmer an Sauerstoff wird, je weiter es sich vom Herzen entfernt; in 100 Vol. Blut der Halsschlagader waren nämlich 16 Vol. Sauerstoff enthalten, im Blut der Nierenarterie $14,_{8}$ Proc., in dem der Milzarterie $10,_{7}$ und in dem der Schenkelarterie nur $5,_{8}$ Proc. Wahrscheinlich setzt sich nun dieser Proceß über das Capillargebiet der Gewebe hinaus in den Venen fort, eine weitere wichtige Veränderung im Gasgehalt des Blutes tritt aber in den Geweben selbst ein, die je nach der Art des Gewebes und nach dem Zustand, in welchem sich das betreffende Gewebe befindet, verschieden ist. So hat Schöffer ermittelt, daß 100 Vol. aus dem ruhenden Muskel abfließendes Blut $1,_{13}$ Vol. Stickstoff, $6,_{70}$ Vol. Sauerstoff und $33,_{20}$ Vol. Kohlensäure enthalten, daß also dieses Blut im Vergleich zu dem arteriellen (welches $15,_{0}$ Vol. proc. Sauerstoff und $29,_{7}$ Kohlensäure enthält) eine ähnliche Veränderung erlitten hat, wie das arterielle Blut beim Übergang in das venöse überhaupt; befindet sich aber der Muskel in Thätigkeit, ist er contrahirt, so erleidet das einströmende Blut eine noch größere Einbuße an Sauerstoff und erfährt eine noch beträchtlichere Zunahme an Kohlensäure; 100 Vol. solchen venösen Blutes enthielten nämlich $1,_{18}$ Vol. Stickstoff, nur $2,_{97}$ Vol. Sauerstoff und $36,_{36}$ Vol. Kohlensäure; der Gasgehalt solchen Blutes wird also dem desjenigen Blutes sehr ähnlich, welches bei Unterdrückung des Luftwechsels durch die Lunge fließt, also dem des Erstickungsblutes. Bei der Muskellähmung, einem Zustand, in welchem auch die natürliche Spannung des ruhenden Muskels nachläßt, muß das arterielle Blut beim Durchströmen des Muskelgewebes noch weniger Sauerstoff verlieren, als wenn sich ein gesunder Muskel im Zustand der Ruhe befindet. Zu ganz ähnlichen Erfahrungen wie Schöffer ist auch Claude Bernard gelangt (Revue des cours scientifiques, 1864), er fand in 100 Vol. in den Muskel einströmenden Blutes $5,_{56}$ Vol. Sauerstoff, im venösen Blut bei Muskelruhe $3,_{80}$ Vol., bei vollständiger Muskelcontraction $3,_{35}$ Vol. und in dem venösen Blute eines nach der Durchschneidung der Nerven gelähmten Muskels wieder $5,_{47}$ Vol., also nahe so viel wie in dem einströmenden Blut. Mit der Abnahme des Sauerstoffs geht eine entsprechende Zunahme der Kohlensäure Hand in Hand. Die Erscheinung, daß das Blut bei seinem Durchgang durch den Muskel Sauerstoff verliert und an Kohlensäure reicher wird, läßt sich auf die Erfahrung zurückführen, daß ein Stück Muskel, wie Georg v. Liebig 1850 zuerst beobachtete, in Sauerstoffgas so lange Sauerstoff absorbirt und Kohlensäure entwickelt, als er noch zuckungsfähig ist. Wenn ferner das Blut im thätigen Muskel noch ärmer an Sauerstoff und noch reicher an Kohlensäure wird, so liegt dies daran, daß bei der Muskelcontraction die Blutgefäße zusammengedrückt werden, das Blut langsamer im Muskel fließt und länger in demselben verweilt. Dieselbe Veränderung, welche eine große Masse Blut in einer bestimmten Zeit erleidet, erfährt auch bei der Muskelcontraction eine kleinere Masse Blut in der gleichen Zeit, und daher muß die geringere Blutmenge in ihrer Zusammensetzung tiefer verändert werden. Ist dagegen der Muskel durch die Durchschneidung seiner Nerven paralysirt, so sind auch seine Gefäße gelähmt, und das Blut durchfließt nun den Muskel mit größerer Geschwindigkeit, erleidet also im Verhältniß zu seiner Masse eine viel geringere Veränderung. In Bezug auf die Änderung der Blutbeschaffenheit verhält sich ein entzündeter Körpertheil gleich einem gelähmten, wie Estor und Saintpierre (Journal de l'anat. etc., Bd. I., 1864) nachwiesen. Während nämlich das Blut der Schenkelarterie des Hundes in 100 Vol. $5,_{5}$ Vol. und das der Schenkelvene vom gesunden Beine $1,_{82}$ Vol Sauerstoff enthielt, war in dem venösen Blute des entzündeten Beins $3,_{83}$ Volumproc. Sauerstoff enthalten. Im Zusammenhang hiermit steht die rothe Farbe eines entzündeten Körpertheils, die ihren Grund nur in der Erweiterung der Haargefäße hat; durch die erweiterten Capillaren muß aber in einer bestimmten Zeit mehr Blut fließen, als durch die engeren Haargefäße, es muß also auch mehr arterielles Blut den entzündeten Körpertheil unverändert durchströmen.

Die Untersuchungen von Estor und Saintpierre sind in ihrer Art nicht neu, sondern nach dem Muster von Untersuchungen gemacht, welche Bernard mit dem Blute verschiedener Drüsen anstellte. Bernard (Comptes rendus de l'Acad. des sc. XLVII. 1858) hatte nämlich die Entdeckung gemacht, daß das venöse Blut der Drüsen je nach ihrer Thätigkeit oder Ruhe in zwei Zuständen existirt; das aus einer secernirenden Drüse abfließende Blut ist nämlich hellroth, das aus einer nicht secernirenden abfließende dagegen dunkelroth. Mit dieser Farbenänderung ist zugleich eine Verschiedenheit im Sauerstoffgehalt des Blutes verknüpft; wenn nämlich das arterielle Nierenblut $14,_{79}$ Volumproc. Sauerstoff enthält, enthält das hellrothe Nierenvenenblut $13,_{12}$, das dunkle Nierenvenenblut aber nur $4,_{87}$ Volumprocent. Aus der Harn absondernden Niere fließt das Venenblut aber in einem langen, starken, pulsirenden Strahle aus, während die nicht functionirende Niere das Blut nur langsam abfließen läßt. Wie der Muskel absorbirt auch, nach Estor und Saintpierre, die Nierensubstanz Sauerstoff und scheidet dafür Kohlensäure aus. Ähnliche Verhältnisse, wie die Nieren, bieten auch die Speicheldrüsen dar. Nach den von Estor und Saintpierre mit dem Milzblut angestellten Untersuchungen ergibt sich, daß das Blut der Milzvene während des nüchternen Zustandes mehr als noch einmal so viel Sauerstoff enthält, als wenn das Thier in der Verdauung begriffen ist. Während nämlich das arterielle Milzblut durchschnittlich $10,_{93}$ Volumproc. Sauerstoff enthielt, fand sich im Milzvenenblut je nach den beiden Zuständen $4,_{33}$ und $7,_{76}$ Proc. In allen diesen Fällen war das Blut um so reicher an Kohlensäure, je weniger es Sauerstoff enthielt. Endlich erklärt sich die Beobachtung von Estor und Saintpierre, daß das Blut eines sich aus einer Arterie verblutenden Thieres immer ärmer an Sauerstoff wird, einfach aus dem Umstand, daß das zuletzt ausfließende Blut viel weniger Blutkörperchen (Sauerstoffträger) enthält als das zuerst ausfließende.

Ein eigenthümliches Verhalten gegen das Blut zeigt vor allen andern Gasen das Kohlenoxyd. Nachdem F. Hoppe (Virchow's Archiv, Bd. 11 und 13, 1857 und 1858) gezeigt hatte, daß Blut durch Kohlenoxyd eine dauernde, schön hellrothe Farbe annimmt, und Cl. Bernard (Comptes rendus de l'Acad. des sc., Bd. 47, 1858) diese Erscheinung auf die Verdrängung des Sauerstoffs durch das Kohlenoxyd zurückgeführt hatte, fand Lothar Meyer (Zeitschrift für rationelle Medicin, 3. Reihe, Bd. 5, 1858), daß das Kohlenoxyd gleichfalls von den Blutkörperchen, wie der Sauerstoff, chemisch gebunden wird, und zwar ein ebenso großes Volumen Kohlenoxyd wie Sauerstoff, daß aber auch zugleich der Sauerstoff von dem Kohlenoxyd verdrängt wird, in der Weise, daß mit Kohlenoxyd gesättigtes Blut keinen Sauerstoff mehr aufnimmt. Daraus erklärt sich die große Gefährlichkeit des Kohlenoxyds und darauf läßt sich ein Theil der durch Einathmen von Kohlendunst bewirkten Vergiftungserscheinungen zurückführen.

Von der Art der im Blut enthaltenen Gase ist bekanntlich die Farbe des Blutes abhängig. Sauerstoffhaltiges Blut ist hellroth, sauerstoffarmes dunkelroth, Kohlensäure färbt das Blut dunkler; hieraus erklärt sich, warum das Blut bei seinem Durchgang durch die Lunge (in Folge der Abgabe von Kohlensäure und der Aufnahme von Sauerstoff) heller roth, bei seinem Durchgange durch die Gewebe (aus entgegengesetzten Gründen) dunkler roth wird. Ganz gasfreies Blut ist aber tief dunkelroth, und ist diese Färbung als die eigentliche Farbe des Blutes zu betrachten, welche nur durch Sauerstoff nnd Kohlenoxydgas (in geringerem Grade auch noch durch Äthylengas) verändert, nämlich hellroth wird; alle andern, zu dem natürlichen Gaswechsel des Blutes in Beziehung oder nicht in Beziehung stehenden Gasarten (Kohlensäure, Stickstoff, Wasserstoff) sind ohne Einwirkung auf diese Grundfarbe des Blutes. Die hellrothe Farbe des sauerstoffhaltigen Blutes rührt aber hauptsächlich daher, daß die Verbindung des Sauerstoffs mit dem krystallisirenden farbigen Bestandtheil der Blutkörperchen (Hämoglobin) hellroth ist (Hoppe in Virchow's Archiv, Bd. 23, 1864). Beim Behandeln des Blutes mit Kohlensäure oder Wasserstoff wird der Sauerstoff aus dem Blute verdrängt, und man erhält dann auch dem entsprechend dunkelbraunrothes Hämoglobin; mit Kohlenoxyd behandeltes Blut gibt dagegen hellrothe Blutkrystalle, die indeß keinen Sauerstoff, sondern statt dessen Kohlenoxyd enthalten. Auch

beim Stehen verliert das sauerstoffhaltige Blut seine hellrothe Farbe, weil der anfangs nur locker gebundene Sauerstoff allmälig festere Verbindungen eingeht und das Blut nun wieder sauerstoffloses Hämoglobin enthält. In dicken Schichten erscheint das sauerstoffreiche und sauerstoffarme Blut roth, in dünner Schicht ist indeß nur das mit Sauerstoff gesättigte roth, das an Sauerstoff arme dagegen grünlich (Brücke, Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften zu Wien, Math.-physik Klasse, Bd. 13). Alle diese Farbenerscheinungen lassen sich auf einfache optische Eigenschaften des Hämoglobins zurückführen, wie dieß von Hoppe (Virchow's Archiv, Bd. 23, 1862 und 29, 1864) und Stokes (Proceedings of the Royal Society of London, Bd. 13, 1864) dargethan worden ist. Bringt man nämlich sauerstoffhaltiges Blut oder eine Lösung desselben in hinlänglich dünner, durchsichtiger Schicht vor ein Sonnenspectrum, so sind durch das Blut hindurch nicht mehr alle Farben desselben sichtbar; es fehlt alles violette Licht, ein großer Theil des blauen und auch ein Theil des hellgelben und orangenen ist absorbirt, so daß das sauerstoffhaltige Blut also nur das Roth, einen Theil des Orange und einen sehr schmalen Streifen des Grün hindurch läßt; das Blut erscheint daher nur in den Farben des Sonnenlichts, welche es nicht absorbirt. Wird dagegen das Blut durch anhaltendes Behandeln mit Kohlensäure oder durch Substanzen, welche leicht Sauerstoff aufnehmen, vom Sauerstoff befreit (was auch beim längeren bloßen Stehen des Blutes eintritt), so zeigt es vor dem Sonnenspectrum eine andere Absorption. Das Violett ist zwar auch nicht mehr sichtbar, aber es ist mehr von dem Blau, ein breiterer Streifen Grün und das ganze Roth vorhanden und nur von dem dunklen Gelb ist ein größerer Theil als vorher absorbirt. Solches sauerstofffreies Blut muß daher dunkler, und zwar purpurroth, sauerstoffhaltiges Blut aber heller, und zwar scharlachroth aussehen. Auch ist darnach begreiflich, warum sauerstoffloses Blut in dünner Schicht grünlich, sauerstoffhaltiges aber immer noch roth oder gelblich roth aussieht. Ähnliche Unterschiede wie das Hämoglobin zeigt je nach seinem Sauerstoffgehalt auch ein gleichfalls gefärbtes Zersetzungsproduct desselben, das Hämatin, und ist zu vermuthen, daß jene am Hämoglobin wahrgenommenen Unterschiede wenigstens zum Theil durch die entsprechenden des Hämatins hervorgebracht werden.

Der in das Blut gelangende Sauerstoff übt daselbst Oxydationen aus, wie sie dem Sauerstoff außerhalb des Körpers nicht zukommen, und man hat daher annehmen müssen, daß der Sauerstoff im Blute in einen Zustand versetzt worden ist, der ihn zu lebhafterer Oxydation geeignet mache. In einen solchen Zustand versetzter, erregter oder activer Sauerstoff ist das Ozon, und um Ozon im Blute aufzusuchen und zu ermitteln, ob die vom Blut bewirkten Oxydationen mit den vom Ozon hervorgebrachten auch übereinstimmen, stellte v. Gorup-Besanez (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. 110, 1858, 125, 1863) umfängliche Untersuchungen an. Es hat sich dabei ergeben, daß gewisse Substanzen durch Ozon so zersetzt werden, wie im thierischen Körper, daß aber gleichfalls noch einige wesentliche Verschiedenheiten stattfinden, welche indeß auch zum Verschwinden gebracht werden dürften, wenn man die Experimente genau unter denselben Verhältnissen anstellen würde, unter welchen im Körper die Oxydation vor sich geht. Die vorliegenden Versuche weisen mit Bestimmtheit hierauf hin, da sie lehren, daß die Resultate zum Theil ganz anders ausfallen, wenn man das Ozon auf eine Substanz ohne Weiteres, oder bei Gegenwart von Alkalien einwirken läßt. Während die Zuckerarten (Traubenzucker, Milchzucker, Inosit, Mannit), das Stärkemehl, die Fette, sowie die einzelnen Bestandtheile derselben (Glycerin und die festen und flüchtigen Fettsäuren, sowie die Ölsäuren), die Gallensäuren, Pflanzensäuren (Oxal-, Bernstein-, Benzoe-, Wein-, Äpfel-, Citronensäure), der Leim in reiner Lösung dem Ozon in auffälliger Weise widerstehen, werden sie bei Gegenwart von freien Alkalien mehr oder minder rasch ebenso oxydirt, wie im Organismus. Ganz den Vorgängen im Thierkörper entsprechend oxydiren sich bei Gegenwart die Fette langsamer, als die Zuckerarten; die Oxalsäure und die Hippursäure, welche unzerstört im Harne auftreten, bleiben unversehrt, und die Fette werden im Laufe der Oxydation verseift. In andern Fällen schreitet die Oxydation bei Gegenwart von Alkalien weiter, als bei Abwesenheit derselben; so zerfällt reine Harnsäure durch Ozon in Allantoin, Harnstoff und Kohlen-

säure und das Allantoin (ein Bestandtheil des Kälberharns) widersteht der weiteren Einwirkung, bei Gegenwart von Alkalien geht aber das Allantoin weiter in Harnstoff und und Oxalsäure über. Die Eiweißkörper (Eiweiß, Kaseïn) verhalten sich unter beiden Umständen gleich, sie zersetzen sich in gasförmige Körper und den Peptonen ähnliche Substanzen; bemerkenswerth ist es, daß Fibrin vom Ozon allein nicht angegriffen wird. Wenn aber die durch Ozon bewirkten Zersetzungen häufig anders verlaufen, als im Thierkörper, wenn z. B. Harnstoff allein vom Ozon nicht verändert, bei Gegenwart von Alkalien aber in Kohlensäure und Ammoniak übergeführt wird, während er im Körper ganz unverändert bleibt, so liegt dies wohl lediglich noch an der Mangelhaftigkeit der Methode. Weitere Gründe für die Vermuthung, daß alle Oxydationen im Thierkörper durch das Ozon hervorgebracht werden, hat Schönbein (Journal für praktische Chemie, Bd. 89, 1863) beigebracht.

Nach Schönbein lassen sich die Körper nach ihrem Verhalten zum Sauerstoff und zum Ozon in verschiedene Klassen eintheilen. Es gibt Substanzen, welche den Sauerstoff in Ozon überführen (Erreger), ferner Körper, welche das Ozon binden (Träger); diese letzteren halten das Ozon nun entweder fest und verbinden sich allmälig inniger mit demselben, oder sie geben es auch wieder an andere Körper ab. Alle diese Eigenschaften kann ein und derselbe Körper zu gleicher Zeit besitzen. Vom farbigen Bestandtheil der Blutkörperchen haben nun Schönbein (Archiv für physiologische Heilkunde, Bd. 15) und His (Archiv für pathologische Anatomie, Bd. 10) ermittelt, daß derselbe in hohem Grade die Eigenschaft besitzt das Ozon von einem Körper auf andere zu übertragen und auf diese zu fixiren; der färbende eisenhaltige Bestandtheil der Blutkörperchen, das Hämatin, überträgt das Ozon bei Weitem lebhafter, als jede andere Substanz, wie das Eisenoxydul und selbst das in dieser Hinsicht so ausgezeichnete Platinschwarz. Im Blute selbst Ozon nachzuweisen gelang erst Alexander Schmidt (Über Ozon im Blute, Dorpat 1862) und derselbe hat zugleich gezeigt, daß das Hämatin der Erreger des Sauerstoffs und der Träger des Ozons ist.

Eine auffällige und lange unerklärlich gebliebene Erscheinung des Blutes ist seine Gerinnung, wenn es dem Kreislauf entzogen ist. Nach Alex. Schmidt's Untersuchungen (Archiv für Anatomie, Physiologie und gericht. Medicin, 1861 und 1862) beruht die Gerinnung des Blutes und anderer eiweißhaltigen Flüssigkeiten (Lymphe, Chylus, Eiter, Exsudate und Transsudate) darauf, daß sich eine dem Zellinhalt (den Blut- und Lymphkörperchen, den Gewebselementen) angehörige Substanz, die fibrinoplastische Substanz, mit einer der Intocellularflüssigkeit angehörigen, fibrinogenen Substanz zu einem unlöslichen Körper verbindet, und dieser ist das Fibrin oder der Faserstoff. Bedingung der Gerinnung ist also zunächst das Zusammentreffen der fibrinoplastischen mit der fibrinogenen Substanz, welche letztere neben der fibrinoplastischen im Blut, im Chylus, in der Lymphe, aber ohne diese nur in den Transsudaten (den sich in den Körperhöhlen vorfindenden Flüssigkeiten) enthalten ist. Beschleunigt wird die Gerinnung durch Erwärmen und durch Bewegen (Rühren) der gerinnungsfähigen Flüssigkeit, verzögert durch Mangel an fibrinoplastischer Substanz, durch die Zerstörung der einen oder andern Substanz (durch Fäulniß, Kochen u. s. w.), durch die Gegenwart von Säuren (auch Kohlensäure, weshalb das Blut erstickter Thiere so langsam gerinnt) oder die von Alkalien und Säuren, durch die Berührung der Flüssigkeit mit der Innenwand der Gefäße, wie dies im lebenden Körper der Fall ist.

Den Vorgang bei der Ernährung der Gewebe stellte man sich in der Regel so vor, daß die Haargefäße den einzelnen Gewebselementen dicht anliegen und daß ein Theil der Blutbestandtheile durch den Druck, unter welchem das Blut steht, ein anderer durch Endosmose unmittelbar in die Gewebe übergehe, um hier das durch den Gebrauch verloren Gegangene zu ersetzen. Die Umsetzproducte aus den Geweben sollten nun durch Endosmosen zum Theil in die Blutgefäße zurückkehren oder sie sollten zugleich mit dem überschüssigen Bluttranssudat in die Lymphgefäße eintreten, von denen man glaubte, daß sie mit einem, den Blutgefäßen ähnlichen Haargefäßnetz begännen; die Lymphe ergießt sich bekanntlich wieder in den Blutstrom. Allein gegen diese Annahme vom Ursprung der Lymphgefäße waren schon mancherlei Bedenken rege geworden.

Man wußte, daß die Lymphe anhaltend mit großer Lebhaftigkeit und mit einem verhältnißmäßig sehr bedeutenden Drucke strömt, ein Umstand, der nur durch die Annahme zu erklären ist, daß sich die Lymphgefäße von den Blutgefäßen aus direct füllen. Hätten nun die Lymphgefäße in ihren Anfängen ein geschlossenes Capillarnetz, so könnte sich der Wechsel des Blutdrucks nicht in der Weise auf den Lymphstrom geltend machen, wie es wirklich der Fall ist, und es blieb daher nur die Annahme übrig, daß die Anfänge der Lymphgefäße offen sind und das Transsudat des Bluts unmittelbar aufnehmen. Demnach könnten die Lymphgefäßanfänge nichts weiter sein, als die Lücken zwischen den Geweben und den Blutcapillaren, mit andern Worten der Raum, welcher die Anfänge der Lymphgefäße ausmacht und in welchem die Lymphgefäße mit offenen Mündungen entspringen, enthält die Gewebselemente zugleich mit den Blutcapillaren. Dieser Nachweis ist nun für die Anfänge der Chylusgefäße im Dünndarm von Brücke und von His (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. 11 u. 12, 1862), für die Lymphgefäße des Gesichts, der Hoden, der Nieren und der Milz von C. Ludwig und seinen Schülern Tomsa und Zawarykin (Sitzungsberichte der Akad. d. Wissensch. zu Wien, Math.-physik. Classe, Bd. 46, 47 u. 48) geführt worden. Diese Erfahrungen müssen nun auch die Ansichten abändern, welche man von der Ernährung der Gewebe bisher gehabt hat. Die Blutgefäße liegen sehr vielen Geweben nicht unmittelbar an, sondern sind von denselben durch einen Lymphraum getrennt. Die Gewebe werden also nicht zunächst vom Blut, sondern von einer Flüssigkeit umspült, die eine andere Zusammensetzung hat, als das Blut, und die in ihrer Zusammensetzung sehr wechselt. Die festen Formbestandtheile können also ihre Verluste nicht durch Anziehung der geeigneten Substanzen aus dem Blute ersetzen, sondern sie nehmen ihr Bildungsmaterial aus der sie unmittelbar umspülenden Flüssigkeit auf. Damit ist zugleich ausgesprochen, daß die Bildung der Gewebe in weiten Grenzen unabhängig ist von der sie umspülenden Flüssigkeit, sondern in erster Linie bedingt wird durch die Eigenthümlichkeiten des Gewebes selbst.

Ein wesentlicher Einfluß auf die Ernährung der Gewebe kommt auch den Nerven zu, wie schon aus den oben erwähnten Erfahrungen über den Einfluß der Nerven auf die Farbe und den Sauerstoffgehalt des venösen Blutes hervorgeht. Dieser Einfluß wird vom Sympathicus ausgeübt, welcher also der der Circulation und somit der Ernährung vorstehende, der eigentliche vasomotorische, trophische Nerv ist. Pourfour du Petit hat schon vor langer Zeit gezeigt, daß nach Durchschneidung des Sympathicus am Halse das Auge derselben Seite, sowie die Pupille desselben kleiner und die Augenlidhaut auffällig röther wird. Dann zeigte Biffi 1845, daß die Pupille sich wieder erweitert, wenn man das obere Ende des durchschnittenen Sympathicus galvanisch reizt. Es war aber Allen, welche sich mit diesem Gegenstand beschäftigten, eine auffällige, dabei gleichzeitig eintretende Erscheinung entgangen, auf die zuerst Claude Bernard (Comptes rendus de l'Acad. des sc., Bd. 36, 1852) aufmerksam machte, nämlich, daß zugleich auch die ganze entsprechende Seite des Kopfes röther, heißer und empfindlicher wird; der Temperaturunterschied zwischen beiden Kopfhälften beträgt beim Kaninchen, Hund, Pferd 3—6° C. Wird nun das obere Nervenende galvanisirt, so verschwinden alle diese Erscheinungen wieder; das Auge und die Pupille werden wieder größer, die Wärme, die Empfindlichkeit und Gefäßfülle der betreffenden Kopfhälfte verlieren sich wieder. Hieraus läßt sich folgern, daß die Gefäße unter einem continuirlichen Einfluß des Sympathicus stehen, so daß bei der Thätigkeit des Nerven die Gefäße ihre normale Beschaffenheit behalten, bei der Lähmung desselben aber erschlaffen und weiter werden. An der Stelle, an welcher man in diesen Versuchen den Sympathicus zu durchschneiden pflegte, laufen die zwei Nervenstränge, welche sich zu dem Auge und dem übrigen Gesichtstheil begeben, neben einander und werden so beide getrennt. Wie aber Bernard (Comptes rendus, Bd. 55, 1862) gezeigt hat, lassen sie sich an einer ihrem Ursprung im Rückenmark nahen Stelle auch einzeln durchschneiden, und man beobachtet dann die Gefäßveränderung entweder am Auge oder in der oberen Gesichtshälfte (namentlich am Ohr) allein. Die zu dem Auge verlaufenden Zweige des Sympathicus entspringen nämlich aus den vorderen Wurzeln der zwei (oder drei) obersten Rückennervenpaare, deren Durchschneidung im Rückenmarkskanal die Gefäßlähmung am Auge, nicht aber

in der übrigen Gesichtshälfte bewirkt. Eine stärkere Gefäßfüllung und Wärmebildung im Gesicht allein wird dagegen hervorgebracht, wenn man den zur Seite der Wirbelsäule aufsteigenden Zweig des Sympathicus zwischen der zweiten und dritten Rippe durchschneidet. Reflexe auf das Auge, die von allen Stellen der Körperoberfläche ausgehen können, veranlassen eine plötzliche Vergrößerung der Lidspalte beider Augen und Erweiterung der Pupille, wirken also wie eine Reizung des Sympathicus; es müssen also die Reflexe dieselben Nervenbahnen einhalten, und wirklich bleiben die genannten Reflexerscheinungen am Auge aus, wenn die vorderen Wurzeln des ersten und zweiten Dorsalnervenpaares vorher durchschnitten worden sind. Auf directen Reiz (Lichteindruck) reagiren die Augen jedoch auch nach der Trennung der Nervenwurzeln noch. Die Reflexe auf die vasomotorischen Nerven sind ausgezeichnet durch eine vorübergehende Verengerung der Gefäße, auf welche dann eine Erweiterung derselben mit Steigerung der Temperatur folgt. Kneipt man das Ohr eines Thieres oder reizt man den Ohrnerv (Nervus auricularis), so verengen sich die Gefäße des Ohres plötzlich stark, dann werden sie sehr weit und das Ohr sehr heiß. Dieselben Erscheinungen beobachtet man, wenn man den Ohrnerv durchschneidet, und die Erweiterung der Gefäße und die Wärmerhöhung kann selbst einige Stunden anhalten, wiewohl diese Erscheinungen nur Reflexwirkungen sind; die Reizung des Auricularis, die bei der Durchschneidung desselben nothwendig eintritt, wirkt nicht direct auf die Ohrgefäße, sondern nur unter Vermittlung des Sympathicus. Während die Temperaturerhöhung im Ohr nach der Durchschneidung des Sympathicus Monate lang, selbst sehr lange Zeit anhalten kann, verschwindet die nach der Durchschneidung des Auricularis eintretende spätestens in 24 Stunden, und die Galvanisirung des Kopfendes des Auricularis ändert im Zustande des Ohres nichts, während die des Sympathicus wieder die normalen Verhältnisse herbeiführt.

Wie das Ohr und das Auge haben auch alle anderen Körpertheile ihre vasomotorischen Nerven, und es ist gleichfalls das Verdienst Bernard's diese aufgesucht zu haben. Die Gefäßnerven für die hintern Extremitäten sind im Lendengeflecht (Plexus lumbo-sacralis) und im Schenkelnerv (N. ischiadicus) enthalten, entspringen aber nicht wie die motorischen und sensiblen Nerven dieses Geflechts aus den Nervenwurzeln am 4. und 5. Lendenwirbel, sondern sind im Grenzstrang des Sympathicus in der Höhe des 5. und 6. Lendenwirbels enthalten. Durchschneidet man diesen, so steigt die Temperatur im operirten Bein beim Hunde binnen wenigen Augenblicken um 5 bis 8° C., ohne daß das Bein gelähmt oder unempfindlich wird, während die Durchschneidung der vordern und hintern Wurzeln am 4. und 5. Lendenwirbel bloß Gefühls- und Bewegungslähmung, Durchschneidung des Plexus oder des Ischiadicus Lähmung und Temperaturerhöhung zur Folge hat.

Die Gefäßnerven der obern Extremitäten und des Halses entspringen aus dem untersten Halsganglion und dem obersten Brustganglion des Sympathicus, und vereinigen sich mit den Rückenmarksnerven nach der Bildung des Armgeflechts (Plexus brachialis).

Die Temperatursteigerung und die Röthung nach Lähmung der Gefäßnerven sind von einer Erweiterung der Blutgefäße und einer lebhafteren Circulation in den Gefäßen abhängig. Aus den Ohrgefäßen eines Kaninchen spritzt das Blut nach Durchschneidung des Sympathicus 2- bis 3mal so weit, als vor der Durchschneidung, und reizt man den Sympathicus, so wird der Ausfluß des Blutes immer schwächer und kann zuletzt ganz aufhören. Außer diesem Einfluß auf den Blutumlauf üben dieselben Nerven auch noch einen weiteren auf den Stoffumsatz in den Geweben aus, welcher sich namentlich in der Secretion der Drüsen deutlich ausspricht. C. Ludwig's Entdeckung, daß die Secretion des Speichels abhängig ist von der Thätigkeit gewisser Nerven, hat Bernard weiter verfolgt. An die Unterkieferdrüse (Glandula submaxillaris) tritt der Nervus lingualis mit einem Zweig des Facialis, der Chorda tympani; dieser Facialiszweig vermittelt nun die Secretion der Drüse, er trägt die Reflexwirkung von der Mundhöhle aus (durch den Nervus facialis) auf die Speicheldrüse über und erhält die Drüse selbst in Thätigkeit; wird die Chorda tympani gereizt, so fließt reichlich Speichel aus der Drüse ab, und zugleich erscheint das venöse

Blut der Drüse hellroth; die Reizung der Chorda bewirkt also gewissermaßen eine Lähmung des Sympathicus, denn die Durchschneidung des Sympathicus bewirkt dieselbe Veränderung des Blutes. Wird der Sympathicus gereizt, so färbt sich das venöse Blut wieder dunkel, die Speichelsecretion wird geringer und der Speichel selbst sehr dickflüssig, während die Durchschneidung der Chorda oder des Lingualis die Secretion gänzlich zum Stillstand bringt. Während also der Sympathicus die Blutcirculation in der Drüse hemmt, hebt der eigentliche Drüsennerv diese Hemmung auf und regt zugleich die Drüse zur Secretion an. Lähmt man sämmtliche Nerven der Drüse durch Durchschneidung oder durch Vergiftung der Drüse allein mit Curare, so tritt eine lebhaftere Secretion ein, welche so lange anhält, als die Lähmung (Bernard, Journal de l'anatomie et de la physiologie, Bd. 1, 1864). Ähnliche Verhältnisse sind auch für die Ohrspeicheldrüse bestimmt nachgewiesen worden und bestehen jedenfalls auch bei allen anderen secernirenden Drüsen und bei den Geweben überhaupt. Bernard hat alle diese Verhältnisse namentlich in seinen Leçons sur les propriétés physiologiques et les altérations pathologiques des liquides de l'organisme, Paris 1859, ausführlich erörtert. Einen merkwürdigen Fall des Einflusses der Nerven auf die Gewebsernährung bildet noch die gleichfalls von Bernard (Comptes rendus, Bd. 31) entdeckte sogenannte Piqûre, ein Stich in den Boden des vierten Hirnventrikels, welcher Zuckerharnen hervorbringt. Diese Erscheinung ist noch nicht erklärt worden, nur soviel ist sicher, daß derselben gleichfalls eine Lähmung gewisser Nerven zu Grunde liegt. Für die Erklärung der Zuckerharnruhr beim Menschen hat indeß dieser Versuch keinen Anhalt gegeben.

Aus der Ernährung der einzelnen Körperprovinzen setzt sich die des ganzen Körpers zusammen und aus den einzelnen Ernährungsvorgängen könnte man durch bloße Addition zu einer Vorstellung über die Ernährung im Ganzen gelangen. Allein ein solches Verfahren würde kaum zu genauen Verhältnissen führen, auch wenn jenes Detail bekannt wäre, weil man sich wohl schwerlich eine richtige Vorstellung von dem Ernährungszustand aller Körpertheile in einem gegebenen Zeitpunkt machen könnte. Es ist daher viel räthlicher die Summe dieser Erscheinungen und ihrer Schwankungen als Ganzes zu studiren. Dieser Gegenstand ist nun auch von jeher von vielen Forschern in Angriff genommen worden, und man hat den Versuch gemacht aus den gesammten Einnahmen und den gesammten Ausgaben die Bilanz des thierischen Haushalts zu ziehen. Mit der Lösung dieser Aufgabe wurde ermittelt, bei welcher Art der Ernährung der Körper in seinem normalen Zustand bleibt, welche Nahrung ihm Abbruch thut, welche ihm einen Überschuß zuführt, Fragen, welche sich auf die Art der Ernährung bei der Erhaltung des Status quo, des Wachsthums, der Mästung, der Abmagerung, der Ernährung des kranken Organismus ꝛc. beziehen. Die Art und Menge der Umsatzproducte einer gegebenen Nahrung lassen den Rückschluß zu auf die chemischen Veränderungen, welche die Nahrung und die Körpersubstanz im Innern des Organismus erfährt. Leider aber sind alle Bemühungen in dieser Hinsicht bis lang ohne Resultat geblieben, und dies lag größtentheils daran, daß man die Untersuchungen nicht mit der nöthigen Sorgfalt anstellte und dann, daß man sich über die wahren Bedingungen des Versuchs nicht klar war. Das Erste, was ermittelt werden muß, ist die Nahrung, bei welcher ein Thier sich fortwährend in ein und demselben Ernährungszustand erhält, dann erst kann man über die, eine dauernde Veränderung bedingende Nahrung Untersuchungen anstellen. Diesen Ausgangspunkt aller weiteren Forschungen hat zuerst Karl Voit in München in seinen mit Bischoff unternommenen Untersuchungen über die Gesetze der Ernährung des Fleischfressers (Leipzig und Heidelberg 1860) festgestellt. Er hat gezeigt, daß ein Thier, wenn man ihm längere Zeit täglich dieselbe Menge ein und desselben Nahrungsmittels verabreicht, endlich ein stets gleichbleibendes Körpergewicht bekommt und daß gewisse Umsatzproducte stets in derselben Menge ausgeschieden werden. Voit hat hierin die Möglichkeit nach gewiesen, daß sich ein Thier mit seiner Nahrung, wie man sich ausdrückt, ins Gleichgewicht setzen kann. Es müssen also, wenn dieses Gleichgewicht einmal hergestellt ist, alle Elemente der Nahrung, welche das Thier aufnimmt, innerhalb einer bestimmten Zeit wieder vollständig in den

Ausscheidungen zum Vorschein kommen; die Summe der mit der festen und flüssigen Nahrung und mit dem eingeathmeten Sauerstoff in den Körper gelangenden Elemente muß, wenn das Körpergewicht unverändert bleibt, gleich sein der Summe der Elemente derjenigen Körper, welche mit dem Koth, dem Harn und den gasförmigen Ausscheidungen durch Haut und Lungen den Körper verlassen. Ein weiteres Ergebniß der Untersuchungen Voit's war, daß ein Bestandtheil der Nahrung, der Stickstoff, nur in fester Form, im Harn und Koth, wieder zum Vorschein kommt, daß Stickstoff gasförmig weder aufgenommen, noch ausgeschieden wird; es war somit eine Basis gewonnen, auf der sich die Umsetzung der Nahrungsstoffe im Körper feststellen ließ. Was an dem in der festen Nahrung aufgenommenen Kohlenstoff und Wasserstoff in den festen Ausscheidungen fehlt, mußte entweder ausgeathmet worden, oder im Körper verblieben sein. Aber es stellte sich bald heraus, daß hierauf gegründete Berechnung nur unsichere Resultate liefern mußte, weil man die Menge des aufgenommenen Sauerstoffs nicht kannte und somit auch etwaige Schwankungen im Körpergewicht keinen Aufschluß über den Verbleib gewisser Nahrungsbestandtheile geben konnten. Es machte sich somit eine möglichst genaue Bestimmung der Sauerstoffaufnahme und der Abgabe von Wasser und Kohlensäure durch Haut und Lungen nothwendig. Allerdings waren nun bereits Apparate erfunden, mit welchen solche Bestimmungen ausgeführt worden waren, unter welchen der von Regnault und Reiset (Annales de chemie et de physique, 3. Reihe Bd. 26, 1849) benutzte obenansteht; allein keiner war auf seine Zuverlässigkeit geprüft worden, und die mit ihnen erhaltenen Resultate ließen schwere Bedenken gegen jene aufkommen. Nur der von Pettenkofer (Abhandlung der Bayer. Akademie der Wissensch., 2. Classe, Bd. 9; Annalen der Chemie und Pharmacie, 2. Supplementband 1862) construirte Respirationsapparat entspricht allen Anforderungen und hat sich bei allen Proben als tüchtig erwiesen.

Pettenkofer's Respirationsapparat besteht aus einem würfelförmigen Kasten aus Eisenblech von 8 Fuß Seitenlänge, mit Thür und Fenster, also einem kleinen Salon, aus welchem die Luft mittelst einer durch eine Dampfmaschine getriebene Pumpe ausgesogen wird. Von der eindringenden sowie von der austretenden Luft wird ein kleiner Theil durch dieselbe Pumpe fortwährend weggenommen, durch Gasuhren gemessen und auf seine Bestandtheile, nämlich Kohlensäure, Wasser und Kohlenwasserstoffe (die durch die Respiration aus dem Körper ausgeschieden werden und schon in der gewöhnlichen Luft enthalten sind) untersucht. Da nun zugleich das ganze aus dem Apparat ausgezogene Luftquantum gemessen wird, so erfährt man die Menge der in den Apparat gelangenden und aus dem Apparate austretenden Gase und die Differenz beider ergibt die Menge der, von dem im Salon befindlichen Thiere erzeugten Kohlensäure, des Wassers und der Kohlenwasserstoffe. Aus der Menge des gelieferten Wassers und der Kohlensäure läßt sich ferner berechnen, wie viel Sauerstoff das Thier verbraucht hat. Der Stickstoff wird unberücksichtigt gelassen, da dieses Gas in keiner Beziehung zum Stoffwechsel steht.

Bekommt nun ein Thier eine bestimmte Nahrung und kennt man die von demselben verzehrte Menge Sauerstoff, so läßt sich aus den gasförmigen und festen Ausscheidungen nicht blos berechnen, ob das Thier alle Nahrung vollständig verbraucht, ob es einen Theil derselben zurückbehalten oder ob es von seiner eigenen Körpersubstanz zugesetzt hat; sondern man kann dann auch angeben, welchen Bestandtheil der Nahrung das Thier zurückbehielt und welche Körpersubstanz es zugesetzt hat; denn da gleiche Gewichte Fleisch, Fett und Zucker, die wesentlichen Bestandtheile der Nahrung, ungleiche Mengen Sauerstoff zu ihrer Oxydation bedürfen, so läßt sich aus den Gasbestimmungen leicht angeben, was im Körper oxydirt worden ist und was nicht.

Aus den Fütterungsversuchen, welche nun Pettenkofer und Voit gemeinschaftlich unter Benutzung des Respirationsapparats ausgeführt haben, ergaben sich vielfache interessante Resultate. Es zeigte sich zunächst, daß die Ausscheidung der Kohlensäure durch Haut und Lungen nicht unbedeutenden Schwankungen unterworfen ist. Ein etwa 33 Kilogramm schwerer Hund schied nach zehntägigem Hungern in 24 Stunden nicht ganz 300 Gram. Kohlensäure aus, nachdem er aber mit 1800 Gram. Fleisch und 350 Gram. Fett

gefüttert worden war, nahezu dreimal so viel, nämlich 840 Gram. Ferner zeigte sich, daß die Stickstoffausscheidung keineswegs der der Kohlensäure parallel gehe; denn während die angeführten Kohlensäuremengen das Maximum und Minimum repräsentiren, schwankten die Harnstoffmengen (das wesentlichste stickstoffhaltige Ausscheidungsproduct) zwischen $8_{,3}$ und $180_{,8}$ Gram. Während des Hungers fällt zugleich mit der Harnstoff- auch die Kohlensäuremenge allmälig; zugleich wird nur halb soviel Kohlensäure ausgeschieden, als bei der gewöhnlichen Nahrung, welche den Körper bei seiner Zusammensetzung erhält; beim Hungern setzt der Körper aber noch beträchtlich Fett zu. Wurde der Hund mit 400 Gram. Fleisch und 250 Gram. Stärkemehl oder Zucker gefüttert, so erschien aller Kohlenstoff und aller Stickstoff in den Excreten wieder; erhielt aber der Hund zu derselben Menge Fleisch statt des Stärkemehls noch 200 Gram. Fett, so wurde zwar aller Stickstoff wieder ausgeschieden, aber nicht aller Kohlenstoff. Im erstern Falle blieb der Körper auf seinem Bestand, im letztern wurde noch Fett angesetzt, ein Ergebniß, welches hinlänglich den großen Unterschied im Nährwerth zwischen Fett einerseits und Stärkemehl und Zucker anderseits charakterisirt. Bei einer Nahrung von 400 Gram. Fleisch und 200 Gram. Leim schied der Hund mehr Kohlenstoff aus, als in der Nahrung enthalten war, zugleich aber nicht allen Stickstoff wieder; es wurde also stickstoffhaltige Substanz zurückgehalten und Fett vom Körper hergegeben. Der Kohlenstoff von 800 Gram. Brod kam in 24 Stunden vollständig in den Excreten wieder zum Vorschein. Bei der Fütterung mit Fett allein (350 Gram.) gab der Körper des Hundes stickstoffhaltige Substanz her, aber trotzdem erschien nicht aller mit dem Fette aufgenommene Kohlenstoff in den Respirationsgasen wieder, woraus zu schließen ist, daß sich Fett im Organismus ansetzte. Ein Gemeng von wenig Fett und Leim (je 200 Gram.) verhält sich in dieser Hinsicht wie Fett allein. Bei der Fütterung mit reinem Leim (200 Gram.) wurde mehr Kohlensäure und mehr Stickstoff ausgeschieden, als im Leim enthalten war, der Körper setzte keine stickstoffhaltige Substanz an, sondern gab deren noch her. Eine übermäßige Fütterung mit Fleisch ließ zwar allen Stickstoff des Fleisches wieder zum Vorschein kommen, nicht aber allen Kohlenstoff, so daß also ein Theil dieses als Fett im Körper zurückblieb; man kann also einen Fleischfresser durch Füttern mit Fleisch allein mästen, ohne daß er deßhalb an Eiweiß reicher zu werden braucht. Ein Quantum von 1800 Gram. Fleisch deckte die Nahrungsbedürfnisse des Hundes vollständig und aller Kohlenstoff und Stickstoff kam in den Excreten wieder zum Vorschein. Diese und andere Versuche ergaben also in Bezug auf die Fettbildung im Thierkörper mit Bestimmtheit, daß der Fettansatz entweder so geschieht, daß das genossene Fett im Körper verbleibt, oder daß sich solches aus dem im Körper zersetzten Fleische bildet. Stärkemehl und Zucker tragen nur insofern zur Bildung von Fett bei, als sie das direct eingeführte oder erst aus dem Fleisch gebildete Fett vor der Oxydation schützen, indem sie den Sauerstoff für sich in Anspruch nehmen.

Ähnliche Untersuchungen, wie Pettenkofer und Voit am Hund, haben Henneberg und Stohmann (Beiträge zur Begründung einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer, Braunschweig 1860 und 1864) an Pflanzenfressern angestellt; sie sind wegen der unvergleichlich größeren Schwierigkeiten, welche sich namentlich in der Complicirtheit des Futters bieten, noch nicht vollständig zum Abschluß gelangt, doch stimmen die gesicherten Resultate mit dem von Pettenkofer und Voit ermittelten überein. Joh. Ranke (Archiv für Anatomie, Physiologie und wissensch. Medicin, 1862) fand bei seinen Untersuchungen mit dem Pettenkoferschen Apparat an sich selbst, daß es bei einer gewissen Nahrung möglich ist die Stickstoffausscheidung auch des menschlichen Organismus so zu regeln, daß mit den Excreten binnen 24 Stunden eben so viel Stickstoff ausgeschieden wird, als die zugeführte Nahrung enthielt. Dieses Gleichgewicht zwischen Stickstoff-Ausgabe und Einnahme tritt ebenfalls erst ein, wenn nicht blos der Stickstoff-, sondern auch der Kohlenstoffverbrauch gedeckt ist; mit dem Verhältniß des Kohlenstoffgehalts in der Nahrung schwankt bis zu einer gewissen Grenze die Stickstoffausscheidung in der Art, daß mit einer Mehrzufuhr von Kohlenstoff die Stickstoffausscheidung abnimmt. Es können sich also auch beim Menschen, wie beim Hunde, stickstoffhaltige und stick-

stoffreie Nahrungsmittel bis zu einem gewissen Grade ersetzen, aber eine Beschränkung der Fleischnahrung und Ersatz derselben durch Fett oder Stärkemehl ist nur bis zu einer gewissen untern Grenze möglich; während aber ein Hund von Fleisch allein vollständig leben kann, scheint dies beim Menschen nicht der Fall zu sein, wofür freilich die nur kurzen Versuche Ranke's keinen völlig sicheren Aufschluß geben. Aus den einzelnen Untersuchungen ergab sich, daß unter der gewöhnlichen genügenden Kost bei einem Körpergewicht von etwa 70 Kilogramm in 24 Stunden ungefähr 210 Gram. Kohlenstoff (770 Gram. Kohlensäure) durch Haut und Lungen ausgeschieden wurden; umgekehrt wird eine Nahrungsmenge genügend sein, welche diese Kohlenstoffmenge für die Respiration liefert; die zur Ausscheidung gelangende Menge Stickstoff schwankte dabei zwischen 16 und 20 Gram. Bei ungenügender Nahrung, in welcher es an Kohlenstoff oder Stickstoff fehlt, wurde, wie beim Hunde, mehr Stickstoff ausgeschieden als aufgenommen. Beim Hungern sank die Ausscheidung des Kohlenstoffs durch Haut und Lungen auf 180 Gram. (660 Gram. Kohlensäure) in 24 Stunden, und die Stickstoffmenge auf 8—10 Gram. Aus diesen Zahlen läßt sich berechnen, daß beim Hungern von der Körpersubstanz in 24 Stunden 50—65 Gram. Fleisch und gegen 200 Gram. Fett verzehrt wurde. Wurden blos stickstofflose Nahrungsmittel (Stärkemehl, Zucker, Fett) genossen, so blieb der Verbrauch an Fleisch ebenso groß, wie beim Hungern (50 Gram. in 24 Stunden) und nur die Aufzehrung des Körperfettes war geringer geworden. Auch der menschliche Körper wird, wie der des Hundes, beim Genuß stickstofffreier Substanzen reicher an Wasser. Als Ranke dagegen an einem Tage gegen 4 Pfund (1800 Gram.) Fleisch allein verzehrte, setzte sein Körper zwar über 500 Gram. Fleisch an, verlor aber 75 Gram. Fett und außerdem noch 146 Gram. Wasser.

Alle diese Untersuchungen haben das eine praktische Ziel, nämlich diejenige Art der Ernährung zu ermitteln, welche für die verschiedenen Körperzustände die zweckmäßigste ist, und vor allen diejenige, bei welcher der Körper das größte Maß von Arbeit zu leisten vermag. Nach der bekannten Thatsache, daß die Muskeln alle körperliche Arbeit verrichten, sollte man nun meinen, daß mit ihrer Thätigkeit auch ein großer Verbrauch ihrer Eiweißsubstanz verknüpft sei, allein dem ist nicht so; die Untersuchungen von L. Lehmann (Archiv für wissenschaftl. Heilkunde, Bd. 4, 1860) und C. Speck (daselbst Bd. 4, 1860, und Bd. 6, 1862) und besonders von Voit (Untersuchungen über den Einfluß der Muskelbewegungen auf den Stoffwechsel, München 1860) haben ergeben, daß mit erhöhter Muskelthätigkeit der Verbrauch an Eiweißsubstanz nicht wesentlich zunimmt. Man muß daher die Quelle des Arbeitsvermögens in etwas Anderem suchen; und es ist wahrscheinlich, daß die wärmeerzeugenden Substanzen das Arbeitsvermögen liefern, daß also auch im lebenden Organismus wie in der todten Maschine Wärme in Arbeit umgesetzt wird. Zu positiven Resultaten haben indeß die auf diesen Gegenstand gerichteten Erörterungen bis jetzt noch nicht geführt, vergl. C. F. Donders, Nederlandsch Archief voor Genees- en Natuurkunde, Bd. 1, 1864.

Sehr geläuterte Ansichten hat man in den letzten Jahren über einen Gegenstand der allgemeinen Pathologie, über das Fieber gewonnen. Der Begriff des Fiebers, eines bei sehr vielen Krankheiten vorhandenen Zustandes, war früher nicht genau bestimmt; man sprach von Fieber, wenn der Kranke neben allgemeinen Krankheitserscheinungen (wie Frost- und Hitzegefühl, Durst, Schlaflosigkeit, Delirien, Verdauungsstörungen u. dergl.) einen sehr frequenten Puls hatte, während man namentlich auf das wesentlichste Moment des Fiebers, Steigerung der Eigenwärme des Körpers, kein oder kein größeres Gewicht legte, als auf die meisten übrigen Fiebererscheinungen. Ohne jene allgemeinen Erscheinungen in ihrer Bedeutung zu unterschätzen, legt die Neuzeit der Temperatursteigerung des Körpers entscheidenden Werth bei. Nur wenn die Eigenwärme des Körpers meßbar höher ist als beim Gesunden, darf man von Fieber sprechen, mögen die übrigen Erscheinungen (Schüttelfrost, Pulsfrequenz) noch so schwer erscheinen. Diese Anschauung vom Fieber ist nicht neu, man hat schon im Alterthum auf die Temperaturerhöhung im Fieber hingewiesen und gegen die Neuzeit hin diese selbst zum wesentlichen Merkmal des Fiebers zu machen gesucht (Sanctorius, Boerhave, van Swieten, de Haën), aber erst durch die systematische Anwendung des Thermometers zur

Krankenbeobachtung hat man die volle Bedeutung dieses Momentes erkannt. Die ersten guten Temperaturbeobachtungen an Kranken haben Traube (Annalen der Berliner Charité, Bd. 1 und 2, seit 1850) und v. Bärensprung (Müller's Archiv, 1851 und 1852) angestellt, doch erregten sie die Aufmerksamkeit der Ärzte nicht in verdientem Maße, bis Thierfelder in Leipzig (Archiv für physiologische Heilkunde, 1855), später im Vereine mit Uhle (daselbst 1856) diese Beobachtungen bei vielen Kranken consequent durchführte. Auf diesen gründlichen Untersuchungen Thierfelders fußend haben dann Thomas (Archiv der Heilkunde, Bd. 5, 1864 und Bd. 6, 1865), sowie Wunderlich (Archiv für physiologische Heikunde, Neue Folge, Bd. 1, 1857, Bd. 2, 1858; Archiv der Heilkunde, Bd. 1 ff., 1860 ff.) die Lehre vom Fieber weiter ausgebildet.

Die normale Temperatur des gesunden Menschen, welche man am Besten mit einem in die Achselhöhle eingelegten Thermometer bestimmt, schwankt bei den verschiedenen Individuen und je nach der Tageszeit, der Nahrungsaufnahme u. s. w. zwischen $29_{,0}$ und $30_{,0}{}^0$ R. ($36_{,25}$ und $37_{,50}{}^0$ C.). Schon eine geringe Steigerung über die Norm ist krankhaft und deutet eine Störung im Gesundheitszustand an; wenn sie nur bis $\frac{1}{2}$ Grad beträgt, so nennt man sie subfebrile, wenn sie über $\frac{1}{2}$ Grad beträgt, febrile (fieberhafte) Temperatur. Wie nun die normale Temperatur einen Tag über wechselnden Stand hat, so ist auch in fieberhaften Krankheiten die erhöhte Temperatur im Laufe von 24 Stunden oft bedeutenden Schwankungen unterworfen. In den meisten Fällen ist sie nach Mitternacht oder gegen Morgen, wie die Temperatur des Gesunden, am niedrigsten, steigt dann allmälig und erreicht in den späteren Nachmittagsstunden ihre Höhe, um von da an bis wieder gegen Morgen zu fallen. In anderen Fällen sinkt die Temperatur, nachdem sie früher oder später die Höhe erreicht hat, bald wieder und steigt dann im Laufe des Tages nochmals erheblich an, ehe sie ihren niedrigsten Stand am Morgen erreicht. Die niedrigste Temperatur, welche im Laufe eines Tages erreicht wird, ist nun entweder die auch dem Gesunden zukommende, oder sie liegt ober- oder unterhalb dieser. Meist ist sie jedoch schon höher als die normale, und der Abfall der Temperatur bis zur Norm tritt meist nur gegen Ende der fieberhaften Krankheit, beim Übergang in die Genesung, ein. Das Sinken unter die Norm (subnormale Temperatur) ist in geringen Graden gleichfalls keine seltene Erscheinung, erreicht aber keineswegs häufig hohe Grade. Die niedrigste Temperatur, bei welcher das Leben erhalten blieb, betrug $26_{,8}{}^0$ R. ($33_{,5}{}^0$ C.). Die Temperatursteigerung kann $33_{,7}{}^0$ R. ($42_{,1}{}^0$ C.) erreichen, ohne daß das Leben gefährdet ist, doch werden so hohe Temperaturen nur äußerst selten beobachtet; in der Regel beträgt sie selten mehr als 33^0 R. oder $41_{,2}{}^0$ C., in vielen Fällen bei Weitem nicht soviel. In den tödtlich endenden Krankheiten kann dagegen die Temperatur diese Grenzen überschreiten, die höchste beobachtete solche Temperatur betrug $35_{,8}{}^0$ R. ($44_{,75}{}^0$ C.), ohne daß indeß damit gesagt sein soll, daß die mit niederen Temperaturen einhergehenden Krankheiten alle in Genesung ausgehen. Auch verhältnißmäßig niederes Fieber kann bei langer Dauer zum Tode führen. Im Allgemeinen steigt die Temperatur bei allen Krankheiten mit hohem Fieber und bei schweren Erscheinungen vom Nervensystem. In der Regel kommen die höchsten Morgentemperaturen bei den höchsten Abendtemperaturen vor; indeß tritt auch der Fall ein, daß auf eine sehr hohe Abendtemperatur ($41_{,5}{}^0$ C.) eine sehr niedere Morgentemperatur (34^0 C.) folgt und umgekehrt. Schwankungen um 5^0 C. während eines einmaligen Fieberanfalls kommen nicht selten beim Wechselfieber vor.

Da mit der Temperatursteigerung alle andern Fiebererscheinungen nahezu oder ganz parallel gehen, so die Pulsfrequenz, die Erscheinungen vom Nervensysteme, so hat man in der Temperaturbestimmung einen genauen Maßstab für den allgemeinen Zustand. Zugleich entspricht die Fieberhöhe nicht blos diesen Erscheinungen, sondern sie zeigt auch genau die Größe des Körpersubstanzverlustes an, der um so beträchtlicher ist, je höhere Grade die Temperatur erreichte und je länger sie sich auf dieser Höhe hielt; und zwar trifft dieser Verlust von Körpersubstanz nicht blos das Fett, sondern auch die eiweißhaltigen Körperbestandtheile.

Wenn nun schon für die Beurtheilung des Allgemeinzustandes das Thermometer in der Hand des Arztes ein unschätzbares Instrument ist, so ist es auch noch ein vor-

treffliches Hülfsmittel zur Erkennung bestimmter Krankheiten. Denn bei einer großen Zahl von solchen hält die Temperatur einen so scharf ausgeprägten, charakteristischen Gang ein, daß sich schon hieraus die Art der Erkrankung erkennen und von andern ähnlichen unterscheiden läßt, und dies zu einer Zeit, wo kein anderes Kennzeichen die Diagnose gestattet. Eingehende Erörterungen dieser Verhältnisse führen indeß auf ein Gebiet, auf welchem nur der Arzt heimisch sein kann; dagegen bietet die specielle Pathologie in Rücksicht auf die Ursachen der Krankheiten und die Bedingung der Ausbreitung von Krankheiten eine Fülle von Thatsachen dar, deren Kenntniß dem Laien von Vortheil sein muß.

Es gibt eine Gruppe von Krankheiten, von denen man annehmen muß, daß sie nur durch Einführung einer schädlichen Substanz in den Organismus, ähnlich wie die Vergiftungen, entstehen, und welche man deshalb Infectionskrankheiten genannt hat. Zu diesen gehören die Malariakrankheit (Wechselfieber), der Typhus, die Cholera, die Pest, Pocken, Scharlach, Masern, Milzbrand u. a. m. Der Beweis für diese Annahme wird dadurch geführt, daß man einige derselben künstlich durch Impfung gewisser Substanzen aus dem kranken Körper auf den gesunden übertragen kann, so Pocken, Pest, Milzbrand; da die Übertragung stets wieder dieselbe Krankheit erzeugt, so ist man zu der Annahme berechtigt, daß diesen Krankheiten specifische Ursachen zu Grunde liegen müssen. Nicht alle dergleichen Infectionskrankheiten sind verimpfbar, aber man weiß, daß einige durch den bloßen Verkehr mit Kranken anstecken, andere wieder nicht. Darnach theilt man sie ein in contagiöse Krankheiten, wenn sie sich im gewöhnlichen Verkehr direct von einer Person auf die andere übertragen (Pest, Masern rc.), und miasmatische, wenn die inficirende Substanz ihren nächsten Ursprung außerhalb des an der gleichen Krankheit leidenden Individuums nimmt, mag sie in letzter Instanz von einem solchen abstammen oder nicht (Wechselfieber, Cholera). Es gibt aber auch Infectionskrankheiten, welche beides zugleich sein können, wie der Milzbrand, dessen Miasma recht wohl von Außen stammen und sich doch von Individuum auf Individuum übertragen kann. Aber auch den miasmatischen Krankheiten muß ein specifischer Keim zu Grunde liegen, der indeß an gewisse Örtlichkeiten geknüpft ist.

Die Infectionkrankheiten herrschen nicht immer; sie zeigen sich an einem Orte nur, wenn an ihnen leidende Kranke oder von den Ausleerungen (Koth, Schweiß) solcher beschmutzte Gegenstände u. dgl. (Wäsche) in den Ort gebracht werden (bei den contagiösen Krankheiten), oder wenn die örtlichen Verhältnisse selbst eine Veränderung erlitten haben (z. B. durch zeitweise oder dauernde Versumpfung miasmatische Krankheiten). Es kann also der Keim einer Infectionskrankheit nicht überall und dann nur zeitweilig vorhanden sein. Die Infectionskrankheiten treten nun entweder in sehr seltenen Fällen vereinzelt auf, oder sie erlangen eine große Ausdehnung, sie sind die eigentlich epidemischen Krankheiten. Diese epidemische Ausbreitung der Infectionskrankheiten setzt also eine Vervielfältigung des unzweifelhaft vorhandenen Krankheitskeims voraus, welcher, im Fall es zur Epidemie kommt, eine seiner Entwickelung günstige Stätte gefunden haben muß, in den vereinzelt gebliebenen Fällen aber nicht gefunden haben kann; erlischt die Epidemie, so muß dem Krankheitskeim der Boden zu seiner Vervielfältigung entzogen sein. Diese Voraussetzungen finden eine Begründung in dem Umstande, daß das Ausbrechen von Epidemien gewisser Infectionskrankheiten, wie Wechselfieber, Typhus, Cholera, an gewisse Veränderungen in den Bodenverhältnissen (namentlich im Grundwasserstand) geknüpft sind, welche da nicht vorhanden sind, wo Infectionskrankheiten nur in vereinzelten Fällen auftreten. Man hat ferner ermittelt, daß nach dem Einschleppen des ersten Krankheitsfalls, welchem später eine Epidemie folgt, oder nach der zu einer nachweislich bestimmten Zeit erfolgten Ansteckung nicht augenblicklich die Krankheit in den neuen Fällen ausbricht, sondern daß erst eine bestimmte Zeit vergeht. Der Krankheitskeim braucht also eine bestimmte Zeit zu seiner Entwicklung, mag diese außerhalb der später erkrankenden Individuen stattfinden, wie z. B. bei der Cholera (Regenerationszeit), oder im inficirten Organismus, wie z. B. beim Milzbrand (Incubation).

In diesen gesetzmäßigen Erscheinungen hat man von jeher die Ähnlichkeit erkannt,

welche die Infectionskrankheiten mit den Gährungen darbieten, und sie danach benann (zymotische, d. i. Gährungskrankheiten). Aber erst die Untersuchungen Pasteurs habe die Analogie vollständig festgestellt. Man weiß, daß die Gährungserreger zwar ein weite Verbreitung erlangen können, aber auch, daß sie nicht überall und an einen Orte nicht zu jeder Zeit vorhanden sind; daß die Fermente lebende Organismen sin deren Wachsthum und Entwicklung eben das ausmachen, was man Gährung nennt daß jeder specifischen Gährung ein besonderes Ferment zu Grunde liegt; daß sic ferner die Fermente vermehren, zu dieser Vermehrung Zeit brauchen, in ihrer Ver mehrung und sonstigen Thätigkeit durch günstige äußere Verhältnisse befördert, durc ungünstige Bedingungen darin behindert werden. Auch in der Weise, wie sich di einzelnen Erkrankungsfälle darstellen, läßt sich eine Analogie mit den Gährungs erscheinungen erkennen. Die Erkrankung tritt nicht sofort nach der Ansteckung ein sondern erst nach Ablauf einer gewissen Zeit, welche der Entwicklung des Ferment entspräche; die Einzelfälle bieten selbst in ein und derselben Epidemie eine verschieden Intensität dar (je nach der Menge des Ferments, der günstigen Entwicklung), un die Krankheit geht zu Ende, wenn alle eingeführten oder im erkrankten Organismu zur Ausbildung gekommenen Infusorien ihren Lebenslauf vollendet, ihr Ernährungs material aufgezehrt oder ihrer Thätigkeit durch die Gährungsproducte selbst ein Zie gesetzt haben.

Alles, was sich bis in die neueste Zeit zu Gunsten der Ansicht anführen ließ, daß die Infectionskrankheiten wirklich blos zymotische sind, beruht indeß nur auf Ähnlichkeiten. Der Beweis für die Identität beider wäre indeß nur geführt, wenn man Infusorien auffände, welche nach ihrer Einführung in den gesunden Organismus eine bestimmte Infectionskrankheit hervorbrächten, und in der That hat man schon längst einige Erfahrungen gemacht, welche dieser Vermuthung einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit ertheilen. So hat Boussingault schon 1834 (Annales de chimie et de physique, Bd. 57) während seines Aufenthalts in Südamerika nachgewiesen, daß der reichlich fallende Thau, welcher in jenen Ländern Jedem unausbleiblich das Wechselfieber bringt, welcher sich ihm aussetzt, eine höchst bedeutende Menge organischer Substanz mit niederschlägt. Bezüglich der miasmatischen Einflüsse der Pontinischen Sümpfe hat Rigaud de l'Isle (Bibliothèque univers. de Genève, Bd. 13) beobachtet, daß ein zwischen ihnen und gewissen Ortschaften liegender Wald diesen gegen die Sumpfmiasmen Schutz gewähre und Becquerel (Comptes rendus de l'Acad. des sciences, Bd. 36) spricht geradezu die Behauptung aus, daß die Luft von dem Wald gewissermaßen gesiebt, filtrirt wird und die Keime der Krankheit auf diese Weise in sich zurückhalte. Aber erst nachdem Davaine in neuester Zeit nachgewiesen hat, daß der Milzbrand lediglich das Product pflanzlicher Organismen, der Bakteridien ist, hat jene bisher nur hypothetische Ansicht festen Boden gewonnen. Ist aber ferner zu diesen in ihrem Wesen bekannten Infectionskrankheiten noch die neu entdeckte Trichinenkrankheit zu rechnen, wie es kaum anders geschehen kann, so umfaßt der Kreis der zymotischen Krankheiten auch die Störung durch die großen Eingeweidewürmer. Für die Beurtheilung einer Krankheit kann, wenn es sich um eine Infectionskrankheit handelt, unmöglich die Größe des inficirenden Agens maßgebend sein, sondern nur der Umstand, daß die Krankheit durch die Einwanderung eines parasitischen Organismus (eines Infusoriums oder Eingeweidewurmes) hervorgerufen wird.

Sichere Kunde von dem Auftreten der Bakteridien bei **Milzbrand** hat man erst seit Pollender's Beobachtungen. Zwar soll sie schon Fuchs im Milzbrandblut gesehen haben, indeß gab doch erst Pollender eine genaue Beschreibung von ihnen, welche die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich zog. Pollender (Caspar's Vierteljahrsschr. f. gerichtl. u. öffentl. Med., 8. Bd., 1855) untersuchte Blut von 5 an Milzbrand gestorbenen Kühen mikroskopisch, welches er der Milz und den Blutbeulen entnahm, und fand in demselben eine unendliche Menge stabförmiger, äußerst feiner, anscheinend solider, nicht ganz durchsichtiger Körperchen, die in ihrer ganzen Länge gleich dick, nicht geschlängelt, nicht eingeschnürt, sondern ganz gerade, platt und nicht verästelt waren und eine Länge von $0{,}_{0025}$—$0{,}_{005}$ Lin. und eine Breite von $0{,}_{00033}$ Lin. besaßen. Sie hatten die größte

Ähnlichkeit mit Vibrio bacillus oder V. ambiguus, abgesehen von den Verästelungen, Krümmungen und der großen Länge und Dicke dieser zarten Protozoen. Die Bakteridien waren ganz bewegungslos und in ihrem chemischen Verhalten unterschieden sie sich völlig von thierischer Substanz, zeigten dagegen eine große Übereinstimmung mit Gebilden pflanzlicher Natur. Über Herkunft und Entstehung dieser eigenthümlichen Körperchen wußte Pollender nichts anzugeben, nicht, ob sie schon im lebenden Thiere vorhanden oder erst nach dem Tode in das Blut gelangt waren, also auch nicht, ob sie zu der Krankheit selbst in Beziehung standen. Ungefähr um dieselbe Zeit nahm sie auch Brauell, Professor der Thierarzneiwissenschaft in Dorpat, wahr (Virchow's Archiv, 11. Bd. 1857 und 14. Bd. 1858). Die stäbchenförmigen Körperchen hatten dieselbe Beschaffenheit, wie sie Pollender angab, nur waren ein Theil länger als die längsten, ein kleiner Theil um die Hälfte und noch mehr kürzer als die kürzesten von Pollender. Nach den Untersuchungen von Brauell kommen sie ausschließlich bei Milzbrand vor, nicht bei der Rinderpest oder anderen der Anthraxgruppe nicht angehörigen Krankheiten. Brauell gelang es nun die Bakteridien schon im Blut des lebenden Thieres nachzuweisen, meist aber fand er sie erst 1—3 Stunden nach dem Tode. Die Thiere, in deren Blut zu irgend einer Zeit die Bakteridien gesehen wurden, starben alle, so daß der Gedanke nahe lag, daß das Auftreten der Bakteridien mit dem Milzbrand in ursächlichem Zusammenhang stehe. Denn die Versuchsthiere waren alle durch Impfen von Blut milzbrandkranker Thiere angesteckt worden und mit der zum Tode führenden Krankheit waren die Bakteridien aufgetreten, während gleichfalls geimpfte Thiere, in deren Blut die stäbchenförmigen Thiere nicht erschienen, nicht dem Tode verfielen, sondern genasen. Brauell machte aber den Schluß nicht, wie es Davaine that, weil man damals noch nicht entfernt die deutliche Vorstellung von dem engen Zusammenhang zwischen den Gährungen und den Fermenten als deren Ursachen hatte, unter deren Einfluß Davaine nach den Entdeckungen Pasteur's ganz stand; Brauell machte den Schluß um so weniger, als seine bis hieher ganz exacte Beobachtung durch störende Zwischenfälle getrübt wurde. Er glaubte nämlich gefunden zu haben, daß die Bakteridien zuweilen schon am zweiten Tage nach dem Tode des Thieres in Körnchen zerfallen, die sich wieder zu andern, sich bewegenden ganz ähnlichen Infusorien zusammensetzen, deren Impfung keine Krankheit erzeugt. Diese neuen Infusorien sind aber zu den Bakteridien gar nicht in Beziehung zu bringen, sie sind völlig fremde Objecte, die erst mit der Fäulniß des Bluts und mit dem gänzlichen Untergang der Bakteridien auftreten. Die übrigen, auf den Milzbrand bezüglichen Beobachtungen Brauells sind aber ganz richtig. Er fand, daß Milzbrandblut schon nach einigen Tagen seine Ansteckungsfähigkeit, offenbar mit dem Untergang der Bakteridien, verliert. Die Incubationszeit des Milzbrands schwankt bei größern Thieren (Pferden, Schafen) zwischen 43 und 122 Stunden, bei einzelnen Thieren sogar noch länger, ja einzelne Thiere zeigen eine vollständige Immunität gegen den Milzbrand; Hunde und Vögel (Hühner) werden niemals angesteckt, mögen sie mit dem Blute der milzbrandkranken Thiere geimpft, oder mit Blut und Fleisch solcher gefüttert werden. Auch auf die Embryonen milzbrandkranker Thiere überträgt sich die Krankheit nicht. Außerdem nahm Brauell richtig wahr, daß das Blut erkrankter Thiere Veränderungen erleidet, die sich darin aussprechen, daß die rothen Blutkörperchen nicht mehr isolirt bleiben, sondern zu großen Haufen zusammenkleben, und daß die farblosen Blutkörperchen ungemein an Zahl zunehmen.

Nach Brauell hat Delafond die Bakteridien bei Pflanzenfressern (Pferd, Rind, Schaf, Kaninchen) gefunden, die entweder aus unbekannten Ursachen oder in Folge absichtlich vorgenommener Impfung an Milzbrand erkrankten. Dieser unterschied sie jedoch ganz bestimmt von der mit der Fäulniß auftretenden ganz ähnlich gestalteten, aber sich bewegenden Infusorien, die keinen Milzbrand erzeugen. Die Bakteridien entstehen nach Delafond schon einige Zeit vor dem Tode im Blute der betreffenden Thiere und es brauchen nur sehr wenige derselben in das anderer zu gelangen, um unter außerordentlich starker Vermehrung den Milzbrand zu erzeugen. Andere Forscher, wie Tigri (Comptes rendus de l'Acad. des sciences, Bd. 57, 1863), Signol (a. a. O.), Pouchet (a. a. O., Bd. 59, 1864), Chalvet (Gazette des hôpitaux, 1864,

No. 88), Leplat und Jaillard (Comptes rendus, Bd. 59), Leisering u. A., wollen dieselben Bakteridien auch noch bei andern Krankheiten beobachtet haben, doch liegen diesen Angaben jedenfalls Verwechslungen mit andern äußerlich ähnlichen Infusorien zu Grunde. Erwähnenswerth ist, daß die Société d'Eure et Loire, welcher reiches Material wegen des in jenem Departement einheimischen Milzbrands zur Verfügung steht, Impfversuche wie Brauell und mit gleichem Erfolg angestellt hat, ohne indeß Kenntniß von dem Vorhandensein der Bakteridien zu besitzen.

Davaine hat seine Beobachtungen in den Comptes rendus de l'Acad. des sciences, Bd 57 u. 59, sowie in den Mémoires de la Soc. de biologie, 3. sér. Bd. 5 niedergelegt und seine Beschreibung von den Bakteridien, sowie von den Veränderungen des Bluts bei Milzbrand, stimmen ganz mit der Angabe von Pollender und Brauell überein, außerdem machte er Beobachtungen über die Veränderung der Bakteridien durch die Fäulniß. Sie zerfallen nämlich unter Abschluß der Luft (also anderer Infusorien) in Segmente und verschwinden vollständig, wenn das Blut ganz faul wird, und zwar um so schneller, je höher die Temperatur ist, bei warmem Wetter schon in wenig Tagen. Offenbar sind sie schon vorher abgestorben.

Im Jahre 1850 nun hatte Davaine mit Rayer mehre Fälle von Milzbrand in dessen Laboratorium, sowie in Chartres untersucht. Vorher hatte Rayer ein Schaf mit dem Milzblute eines andern an Milzbrand gestorbenen Schafes geimpft, und das Thier war 3 Tage darauf gestorben. Davaine wiederholte die Impfung in Chartres mit demselben Erfolg. Neue, von ihnen und andern Ärzten ausgeführte Inoculationen erwiesen den Milzbrand als übertragbar, nicht blos auf das Schaf, sondern auch auf das Rind, das Pferd und andere Thiere, und zwar starben diese 2—3 Tage nach der Impfung. Damals fand Davaine im Blute eines solchen Schafs 8—10 Stunden nach dem Tode desselben eine große Menge stäbchenförmiger Körper, welche er als Bakteridien bezeichnen zu müssen glaubte, während im Blute gesunder lebender oder in den Schlächtereien getödteter Schafe keine derartigen Infusorien aufgefunden wurden. Im Blute des von Rayer geimpften Schafs fanden sich $2\frac{1}{2}$ Stunden nach dessen Tode gleichfalls eine große Menge solcher, mit denen aus dem Blute eines an Milzbrand unbekannten Ursprungs gestorbenen Schafs identischer Körperchen. Die kurze Zeit nach dem Tode, in welcher das Blut untersucht wurde, ließ vermuthen, daß diese Infusorien keine Fäulnißproducte seien, aber erst 1863, nachdem bereits 1861 Pasteur das jenen Bakteridien so ähnliche Buttersäureferment entdeckt hatte (mit dem es jedoch nach Aussage Pasteur's nicht identisch ist, weil das Buttersäureferment Bewegung besitzt), fand sich Gelegenheit zur Wiederholung dieser Beobachtungen. Das Davaine zugeschickte, von Thieren stammende Blut, die an Milzbrand gestorben waren, roch noch nicht faulig, es sah violett aus, wie gewöhnlich bei Milzbrand, und enthielt eine immense Masse solcher Bakterien. Davaine impfte mit demselben 1863 zwei Kaninchen und eine weiße Ratte, die alle ganz gesund und kräftig waren und normales Blut besaßen; 24 Stunden später zeigten sich die Thiere in ihrem Äußern noch nicht verändert, ihr sorgfältig untersuchtes Blut war gesund und enthielt keine Bakterien. Aber 43 Stunden nach der Impfung wurde das eine Kaninchen sterbend gefunden; das schleunigst untersuchte, durch einen Schnitt in die Zunge gewonnene Blut enthielt eine große Menge mit denen des Schafs identischer Bakterien; das Blut des zweiten Kaninchens enthielt 48 Stunden nach der Inoculation noch kein Infusorium, aber 63 Stunden nach dem Impfen starb das Thier unerwartet; sein $1\frac{1}{2}$ Stunden nach dem Tode untersuchtes Blut enthielt eine ebenso große Menge den andern ganz ähnlicher Bakterien. Ein drittes Kaninchen, welchem das noch frische Blut des ersten Kaninchens eingeimpft worden war, starb 17 Stunden später nach einer kurzen Agonie und sein sogleich untersuchtes Blut enthielt dieselben Bakterien, wie das der andern Kaninchen, nur nicht in so großer Anzahl, sondern nur viel mehr als Blutkörperchen. — Die Ratte war nach der ersten Impfung gesund geblieben, sie wurde zum zweiten Male mit dem Blute des ersten Kaninchens geimpft, blieb aber auch dann noch am Leben und ihr Blut zeigte nichts Besonderes. Davaine machte noch bis 150 Versuche wie mit den Kaninchen, und zwar mit demselben Erfolg und schloß

araus, daß die Bakterien die Ursache des Milzbrandes, Fermente, sind, welche sich ffenbar während des Lebens in den inficirten Thieren entwickelt hatten. Nach seinen rsten Beobachtungen glaubte Davaine die Körperchen zu den Bakterien oder Vibrionen ellen zu müssen; nach spätern Beobachtungen, bei welchen eine große Zahl derselben iel länger als Bakterien und Vibrionen erschienen, wollte er sie zu den Conferven ᴐnen; doch passen sie in kein bis jetzt beschriebenes Genus dieser, und Davaine nnt sie daher vorläufig Bakteridien.

Nach Davaine's Untersuchungen entwickeln sich die Bakteridien im Blut und nicht einem besondern Organ, etwa in der Milz; denn sie entwickeln sich bei Thieren ᴐer, denen die Milz exstirpirt worden ist. Wenn man bald nach der Infection nige Bakteridien im Blute findet, so sind sie noch sehr kurz und zugleich nur in ringer Zahl vorhanden; aber sie vermehren sich bald und wachsen rasch. Ihre volle ntwicklung nimmt nur wenig Stunden in Anspruch. Ihre Zahl ist bei verschiedenen ndividuen sehr verschieden, bei den einen finden sie sich zu Myriaden, bei andern wieder r sehr spärlich. Ihr eigentlicher Aufenthaltsort ist das Blut der Capillaren; dieses t viel reicher an Bakteridien, als das der großen Gefäße; man findet daher auch ie Filamente in großer Menge im Ohr, in der Zunge und anderen parenchymatösen rganen bei Thieren, die nur wenig im Blut des Herzens und der Arterien haben; elleicht rührt diese eigenthümliche Vertheilung daher, daß diese schwimmenden Stäbchen den engen Capillaren stecken bleiben und sich hier aufhäufen. Die Entwickelung r Bakteridien kann mehre (2—5) Stunden vor dem Tode des geimpften Thieres beachtet werden. Untersucht man hier von Zeit zu Zeit das Blut, so läßt sich wahrmen, wie sie an Zahl und an Länge zunehmen. Nach dem Tode des geimpften hieres hören die Bakteridien auf zu wachsen und sich zu vermehren, sie verlieren dann nmehr ihre Gestalt und gehen zu Grunde, wie oben angeführt ist, und gleichzeitig ßt das Blut seine Infectionsfähigkeit ein. Schon hieraus geht hervor, daß die kteridien nicht der Fäulniß angehören. Verimpfung faulen Blutes hat ganz andere olgen. Ist die Menge des verimpften faulen Blutes groß genug, so kann das hier zwar krank werden und sterben, aber unter ganz andern Symptomen, als denen es Milzbrandes, und das Blut eines solchen Thieres, mag es demselben im Leben der im Tode entzogen sein, erzeugt beim Weiterimpfen nie Milzbrand und Bakteridien. ird Blut, aus welchem durch Fäulniß die Bakteridien verschwunden sind, in so inen Mengen verimpft, wie sie bei frischem Blute zur Übertragung der Bakteridien nreichen (1 Tropfen bei Kaninchen und Meerschweinchen), so ist es ganz und gar irkungslos. Nach Überpflanzung größerer Mengen (10—15 Tropfen) treten die Erheinungen wie bei der Blutvergiftung durch faulige Substanzen (Diarrhöe, Pneumomie, ähmungen u. s. w.) auf, und im Blute des kranken Thieres sind keine Infusorien u finden. Während ferner, wie wir sehen werden, der Milzbrand durch Fütterung mit frischen milzbrandigen Eingeweiden übertragen wird, erzeugt die Fütterung mit ulen Eingeweiden entweder keine oder eine andere Krankheit. Auch ist das Verhalten es Blutes an Milzbrand gestorbener Thiere ein ganz anderes, als beim Blut der mit ulem Blut vergifteten. Beim Milzbrand kleben die Blutkörperchen an einander, wie arkodekügelchen, und sie schwimmen dann im Serum, wie zerstreute Inseln; bei den hieren dagegen, welche in Folge der Impfung mit fauligen Substanzen zu Grunde gangen sind, läßt sich derartiges nicht beobachten, die Blutkörperchen kleben nicht neinander, im Gegentheil hat Davaine mehre Male beobachtet, und dies ist vielleicht nstant, daß sich die ursprünglich unter einander verklebten Blutkörperchen frischen ilzbrandbluts mit Beginn der Fäulniß von einander trennen.

Die Verhältnisse, unter denen die Bakteridien übertragbar sind, sind sehr mannichaltig; zunächst kommt die Beschaffenheit des inficirenden Blutes in Betracht. Das lter, welches das Blut nach dem Tode erlangen darf, um die Bakteridien noch weiter rpflanzen zu können, ist je nach der Temperatur verschieden; bei großer Sommerwärme nügen 2 Tage zur Zerstörung der Bakteridien durch Fäulniß. Frisches, an der Luft sch eingetrocknetes Blut behält dagegen seine Infectionsfähigkeit noch lange Zeit rfahrungsmäßig bis 11 Monate) und die Bakteridien bleiben dabei intact. Voll=

kommen trocknes Blut behält seine Ansteckungsfähigkeit noch, wenn man es ein 100° C. nahen Temperatur (95—100° C.) aussetzt, frisches Blut verliert sie dageg beim Erwärmen auf 100° C. (in der Siedhitze) bestimmt. Die Generationsfolgen d Bakteridien, die Verschiedenheit der Species der Thiere, auf welche die Bakteridi übertragen werden, hohe und niedere Lufttemperatur, Verimpfung feuchten oder trocken Bluts u. s. w. verändern die Bakteridien nicht. Sie lassen sich von einem Thier a das andere durch Impfung des Blutes unter die Haut übertragen. Die Menge d geimpften Blutes scheint ohne Einfluß auf die Dauer der Incubation und auf die A zahl der neu entstehenden Bakteridien zu sein. Eine sehr kleine Menge Blut, no lange kein Tropfen, reicht zur Übertragung der Krankheit hin; doch verpflanzt trock Blut die Krankheit nicht so sicher, wie frisches; von zehn mit trocknem Blut vorgenom menen Impfungen schlugen vier fehl. Von der Mutter gehen die Bakteridien nicht a den Fötus über, wiewohl sie sich in ungeheurer Menge im Blute der Placenta finde können. Nicht unwahrscheinlich überträgt die Aufnahme trockner Bateridien in d Luftwege die Krankheit; auf diese Weise erfolgt ohne Zweifel die Ansteckung in de Heerden. Indeß durch bloßes Zusammenwohnen mit geimpften milzbrandkrank Thieren werden Gesunde niemals angesteckt. Durch die Verdauungswege pflanzen si Milzbrand und Bakteridien auch, doch nicht so sicher, fort, wie durch das Unterhau zellgewebe. Verdauungsstörungen oder Affection irgend eines andern Organs trete nicht auf. Die Thiere sterben unter denselben Symptomen, wie die geimpften, und ih Blut enthält weniger Bakteridien, wie das geimpfter Thiere. Nicht alle Thierspecie sind für den Milzbrand empfänglich, und Vögel sowie Frösche scheinen der Infectio nicht ausgesetzt zu sein. In Betreff der Incubationsdauer hat Davaine ausgedehnt Erfahrungen gemacht; bei 14 Kaninchen betrug die mittlere Lebensdauer nach de Impfung 40 Stunden (18—77 Stunden); sie war größer bei den erwachsenen un alten, als bei den jungen Thieren. Die Bakteridien entwickeln sich nur sehr langsam aber von der Zeit an, wo sie leicht nachweisbar sind, hat das Thier nur noch wenige höchstens 5 Stunden zu leben. Die mittlere Incubationsdauer wäre demnach 35 Stunden. Aus noch zahlreicheren Versuchen ergab sich gleichfalls, daß die Incubations dauer bei Anwendung frischen Blutes von der Größe des Thieres abhängig ist; von 62 Individuen (Kaninchen, Meerschweinchen, Ratten, Mäusen) lebte ein Kaninchen am längsten, nämlich noch 91 Stunden nach der Impfung; eine Ratte und eine Maus starben am frühesten, nämlich 17 Stunden nach der Infection. Als mittlere Zahl ergab sich für das Kaninchen nach den späteren Erfahrungen 43 Stunden, für das Meerschweinchen 38 Stunden, für die Ratte 28 Stunden, für die Maus 26 Stunden. Bei ein und derselben Thierspecies scheint die Schnelligkeit, mit welcher der Tod eintritt, in keinem Verhältniß zu der Menge des geimpften Blutes, sowie zu der Zahl der im Blute entstandenen Bakteridien zu stehen; das eine Thier stirbt schnell mit der gewöhnlichen Zahl der Bakteridien, ein anderes lebt noch einmal so lange und hat weder mehr noch weniger Bakteridien im Blute. Die Infectionsstelle ist insofern von Einfluß auf die Dauer der Incubation, als nach Fütterung mit Milzbrandeingeweiden die Krankheit später auftritt, als nach der Impfung mit Milzbrandblut. Die Erscheinungen der Krankheit treten erst mit der vollen Entwickelung der Bakteridien auf. Während der Incubation hat das Thier nichts an Kraft und Lebhaftigkeit verloren; erst in den letzten zwei Stunden, wo die Bakteridien schon in beträchtlicher Menge vorhanden sind, hört das Kaninchen zu fressen und zu laufen auf. Es liegt auf dem Bauche, wird rasch schwächer und stirbt ohne andere auffällige Symptome; manchmal gehen dem Tode leichte Convulsionen voraus. Bei der Section der ganz frischen Leiche finden sich alle Organe gesund, nur sind Herz und große Gefäße immer mit sehr festen Gerinnseln erfüllt. Die Gerinnung des Blutes schein auch die einzige Ursache des Todes zu sein; das Mikroskop gibt schon während des Lebens Zeichen hiervon, insofern als die Klebrigkeit der Blutkörperchen, die Eigenschaft derselben zu Häufchen an einander zu kleben, mit der Vermehrung der Bakteridien im Blute zunimmt. Die verschiedenen Organe enthalten nur im Verhältniß zu ihrem Blutreichthum Bakteridien, die Milz am meisten, in ungeheurer Menge; diese Drüse ist dem Ansehen

ch gesund, nur etwas größer als gewöhnlich, und scheint eine besondere Entwickelungs-ätte der Bakteridien zu sein, aber ohne Zweifel nur in Folge ihres Blutreichthums. ach der Milz finden sich am meisten Bakteridien in Leber, Niere und Lungen, dagegen n Gehirn, in den Muskeln, Speicheldrüsen und Lymphdrüsen nur innerhalb der Gefäße.

Der Versuch hat nun gezeigt, daß das Erscheinen der Bakteridien im Blute den rankheitssymptomen vorausgeht; man betrachtet also beide natürlich als in ursächlichem ammenhang stehend. So lange das Blut nur die Keime der Bakteridien enthält d deren Entwickelung noch unvollendet ist, bestehen keine krankhaften Erscheinungen d findet keine Übertragung statt. Also die Bakteridien sind bei Milzbrand schon dem Tode im Blut des kranken Thiers nachweisbar, treten demnach nicht erst der Fäulniß des Blutes auf, ferner Milzbrandblut überträgt blos bei Gegenwart r Bakteridien den Milzbrand und die Intensität der Krankheit nimmt mit der Zahl r Bakteridien zu.

Hat nun die Entdeckung Davaine's einen hohen Werth für die Lehre von dem tstehung und dem Wesen der Krankheiten überhaupt, so gewinnen seine Unter-chungen im Speciellen noch ein besonderes Interesse wegen ihrer nahen Beziehung r Pustula maligna (bösartigen Pustel). Hierunter versteht man diejenige Art von rbeulen, welche in Folge von Insectenstichen oder von andern zufälligen Verletzungen tstehen und in vielen Fällen unter heftigen Allgemeinerscheinungen (Fieber) zum de führen. Sicher ist, daß man mehre Arten derselben unterscheiden muß; die eine t derselben wird aber bei Menschen und bei Thieren durch Verimpfung von Bakte-ien hervorgerufen. In den Gegenden, wo der Milzbrand der Thiere einheimisch ist, itt die Krankheit sehr häufig auf; und in drei solchen Fällen, in welchen Menschen rch den Umgang mit milzbrandkranken Thieren angesteckt waren, hat Davaine omptes rendus de l'Acad. des sc., Bd. 59, 1864 und Bd. 60, 1865) in dem sgeschnittenen Schorf der Pustel tausende von Bakteridien gefunden und deren entität mit denen des Milzbrandes durch erfolgreiche Impfung auf das Meerschweinchen chgewiesen. In einem andern Falle hatte ein Kürschnergeselle in Paris, der Ziegen-lle gefärbt hatte, Pustula maligna bekommen, und auch hier ließen sich die durch mpfung erzeugten Bakteridien massenhaft, und zwar im Blute des Kranken nachweisen.

Davaine hat in dieser Milzbrandangelegenheit eigentlich nur zwei Gegner gefun-den, Leplat und Jaillard, die in ihren gemeinschaftlichen Arbeiten Alles aufgeboten ben, um die Lehren Davaine's umzustoßen. Sie stellten die ganz unmotivirte Be-uptung auf, daß die Bakteridien im Milzbrand nur Nebensache wären und gar nicht r Krankheit selbst gehörten, machten aber dabei eine, von ihnen jedoch nicht aus-nutzte Entdeckung. Sie hatten sich nämlich Blut einer angeblich an Milzbrand rbenen Kuh verschafft und gefunden, daß mit diesem geimpfte Thiere unter den scheinungen des Milzbrandes, aber ohne die Entwicklung von Bakteridien, starben. un zeigt aber Davaine, der zu seinen Versuchen ein von Leplat und Jaillard ver-iftetes Kaninchen benutzte, daß zwischen der Septischen Krankheit der Kuh, wie-wohl sie verimpfbar ist, und dem Milzbrand dennoch ein wesentlicher Unterschied besteht Comptes rendus etc. Bd. 61). Zunächst zeigen die Leichen mit solchem Blut vergifteter Thiere ganz andere Erscheinungen, als die der an Milzbrand gestorbenen. Das Blut nthielt keinerlei Infusorien. Während die Lebensdauer milzbrandkranker Kaninchen rchschnittlich 43 Stunden betrug, starben mit dem fraglichen Blut geimpfte Kaninchen hon in 12 (längstens in 15, frühestens in 8) Stunden und in ähnlicher Weise zeigte ch auch die Lebensdauer von Meerschweinchen und Ratten verkürzt. Vögel werden m Milzbrand nicht angesteckt, von dem septischen Blut dagegen leicht; Sperlinge bten nach der Impfung mit solchem Blut noch 9—11 Stunden, Hühner noch 18—22 Stunden. Milzbrandblut verliert durch die Fäulniß, unter Zerstörung der Bakteridien, seine Ansteckungsfähigkeit spätestens in 5—6 Tagen, dagegen hat das eptische Blut der Kuh nach 8- und 11tägiger Aufbewahrung seine gefährlichen Eigen-schaften nicht verloren. Endlich starben seit dem Tage, wo Davaine das erste mit eptischem Blut geimpfte Thier in seinen Thierbehälter gebracht hatte, mehre Kaninchen und Meerschweinchen blos in Folge der Mitbewohnung des Behälters, während hier-

durch der Milzbrand nicht übertragen wird; die Septische Krankheit ist contagiös, d Milzbrand nicht. Dies sind hinlänglich viel und gewichtige Merkmale, um den Mil brand von der neu entdeckten Septischen Krankheit der Kuh zu unterscheiden.

Die Trichinenkrankheit (Trichinosis, Trichiniasis) ist eine Entdeckung unser Zeit, indeß ist die Krankheit selbst alt und das Neue nur die Kenntniß derselben. Wen diese Krankheit das erste Mal beobachtet wurde, läßt sich nicht ermitteln, aber a sie lassen sich mit großer Wahrscheinlichkeit und selbst mit Bestimmtheit einige i ihrem Wesen verkannte, vor der Kenntniß der Trichinen aufgetretene Epidemie zurückführen, so eine Epidemie 1831 in Straßburg in Westpreußen (Hollstein, Deutsch Klinik 1863, Nr. 14), eine in Wegeleben bei Quedlinburg mit 164 Kranken und 2 Todten, 1849—1850 (Mosler, Virchow's Archiv, Bd. 33), eine in Magdeburg, weld die fünf Sommer 1858—1862 auftrat und etwa 300 Personen ergriff (Sendler, Deutsch Klinik, 1862, Nr. 27 und 1863, Nr. 2), eine in Blankenburg im Harz, an welch in den Jahren 1859—1862 allein 278 Mann der dortigen Garnison erkrankte (Scholz, Deutsche Klinik, 1862, Nr. 49—51) und die kleinen Epidemien in Halberstal und Quedlinburg (Abel, Preußische Vereinszeitung, 1857, Nr. 15, und 1863, Nr. 3 in dem Schweine züchtenden Stolberg im Harz (Ficinus, Preußische Vereinszeitun 1863, Nr. 8) und in Wermsdorf und Güsten bei Dessau (Fränkel, Preußische Ve einszeitung 1863, Nr. 16 und 17). In andern solchen Fällen entstand der Verdac einer Vergiftung; in Hamburg erkrankten 1851 9 Personen nach dem Genuß vo Schinken, von denen zwei starben (Tüngel, Virchow's Archiv, Bd. 28); in einem ander Falle, der seiner Zeit von Ströser (Deutsche Zeitschrift für Staatsarzneikunde, Neu Folge, Bd. 8, 1850) mitgetheilt wurde, erkrankten 28 Personen, die an einem Gas mahl theilgenommen hatten (Wagner, Archiv der Heilkunde, Bd. 3). Von den übrige dergleichen Fällen, deren die Literatur noch mehr aufweist, ist namentlich einer dadurc interessant, daß die Trichinen bei einem der Betheiligten 18 Jahre nach dem ver hängnißvollen Gastmahl bei Gelegenheit einer Operation aufgefunden wurden (Langen beck, Deutsche Klinik 1863, Nr. 4; Lücke, Caspars Vierteljahrschrift für gerichtliche un öffentliche Medicin, Bd. 25, 1864).

Gleichwohl ist die Trichine schon viel längere Zeit bekannt. Im Jahre 183 fand zuerst der englische Arzt J. Hilton zufällig bei der Section eines älteren Manne in den Muskeln kleine, weiße, ovale, harte Körperchen, in denen Paget 1835 nach de Auflösung der aus Kalksalzen bestehenden Kapsel einen fadenförmigen, spiralig zu sammengewundenen Wurm entdeckte, welchen Richard Owen beschrieb und als neu Thierspecies Trichina spiralis benannte. A. Farre entdeckte in der Trichine de Darmkanal und das Ovarium, was von Bischoff 1840 bestätigt wurde, und diese Ent deckung gestattete die Einreihung der Trichine unter die Rundwürmer. Seitdem ist di Trichine sehr oft bei Sectionen gefunden worden, ohne daß man sich Rechenschaft darübe geben konnte, woher der Wurm stammt, wie und unter welchen Symptomen er in di Muskeln gelangt. Das Verhalten der betreffenden Personen im Leben ließ die An wesenheit dieses Gastes nicht vermuthen. Ebenfalls 1835 fand H. Wood (Londo med. gazette, Mai 1835) in den Muskeln eines anscheinend an sehr heftigem Muskel rheumatismus gestorbenen Mannes die Trichinen, jedoch ohne Kapseln. Diese Beob achtung fand indeß noch keine Verwerthung, bis Zenker in Dresden 1860 (Virchow' Archiv, Bd. 18) einen gleichen Fall bei einem Mädchen beobachtete, in welchem zugleic der Ursprung dieser Trichinen nachgewiesen werden konnte. Endlich brach im Frühjah 1862 in Plauen eine vollständige Trichinosenepidemie aus, welche in ihrem Wese durchaus erkannt und von Böhler und Königsdörffer (Das Erkennen der Trichinen krankheit, Plauen 1862; Böhler, Die Trichinenkrankheit und die Behandlung derselben Plauen 1863) beschrieben wurde. Spätere Epidemien, namentlich die von Rupprech beobachtete Hettstädter (Die Trichinenepidemie im Spiegel der Hettstädter Epidemie Hettstädt 1864) trugen wesentlich zur Aufklärung der Sache bei. Anderseits wurd die Kenntniß des Gegenstandes durch Fütterungsversuche namentlich von Virchow (dessen Archiv, Bd. 18 und 32; Darstellung der Lehre von den Trichinen, Berlin 1864) Leuckart (Zeitschrift für rationelle Medicin, 3. Reihe, Bd. 8; Göttinger Nachrichten

1860, Nr. 13; Untersuchungen über Trichina spiralis, Leipzig 1860; Wiegmann's Archiv für Naturgeschichte, 27. Jahrgang 1861; Unsere Zeit, 6. Bd., 1862; Die menschlichen Parasiten, Leipzig 1862), Vogel (Archiv für wissenschaftl. Heilkunde, 1864), Fiedler (Archiv der Heilkunde, Bd. 5) und Mosler (Heminthologische Studien und Beobachtungen, Berlin 1864) wesentlich gefördert.

Zur Geschichte der Trichiniasis, die namentlich für die Anfänge in Virchow (dessen Archiv Bd. 32) und Zenker (Deutsches Archiv für klinische Medicin, Bd. 1) ihre Bearbeiter gefunden hat, möge bemerkt werden, daß Wunderlich (Archiv der Heilkunde, Bd. 2, 1861) zuerst den Versuch gemacht hat die Diagnose der Krankheit nach der Erfahrung des ersten Dresdner Falls zu stellen und daß Friedreich (Virchow's Archiv Bd. 25. 1862), sowie Böhler und Königsdörffer zu diesem Zweck zuerst Muskeln aus dem Lebenden ausschnitten. Außer der Plauenschen Epidemie, welcher im Sommer 1863 eine zweite mit 21 Kranken nachfolgte (Königsdörffer, Deutsche Klinik 1863 Nr. 47) sind folgende große Epidemien beschrieben worden: Calbe a. d. S., Juni und Juli 1862, mit 38 Personen (3% der Bevölkerung) und 21% Todten (G. Simon und Herbst, Preuß. Vereinsztg. 1862, Nr. 38 u. 39); Rügen (Landois und Wentzel, Deutsche Klinik 1863, Nr. 4 u. 8); Burg mit 50 Kranken und 20% Todten (Klusemann, Preuß. Vereinsztg. 1863, Nr. 50), Hettstädt, zwei Epidemien, 1862 mit mindestens 76 Fällen und 1863 mit 158 Fällen und 27 Todten (Rupprecht) und Quedlinburg mit 110 Kranken (Wolff, Deutsche Klinik 1864, Nr. 16 u. 18; Mosler, Virchow's Archiv, Bd. 33); außerdem mehre kleine.

Die zu den Nematoden gehörige **Trichine** hat, wie viele andere Eingeweidewürmer, zwei verschiedene Individuen nach einander zur Wohnstätte; sie wird im Darm des einen Individuums geboren und wandert, noch im geschlechtslosen Zustand, in die Muskeln desselben ein, wo sie wächst und sich zuletzt einkapselt; gelangt sie mit seinen Muskeln in den Darm eines andern Individuums, so wird sie hier frei, entwickelt sich vollends zur Geschlechtsreife und erzeugt lebendige Junge, welche nun denselben Weg einschlagen, wie ihre absterbenden Eltern. Die eingekapselten Trichinen sind $0,_8$—$1,_0$ MM. lange, am Vorderleibe dünne, am Hinterleibe abgerundete Würmchen, welche in 2—3 Touren spiralig aufgerollt innerhalb einer $0,_4$—$0,_5$ MM. langen citronenförmigen harten Schale liegen. Diese Kapsel besteht aus ungeformter Eiweißsubstanz, welche mit Kalksalzen incrustirt, im Innern der Muskelbündel eingebettet ist und hierbei aufmerksamer Betrachtung schon mit bloßem Auge wahrgenommen werden kann. Gelangen solche Trichinen in den Magen eines größeren Thieres, so löst die Säure des Magensaftes die Kalksalze auf, dann wird die Eiweißhülle verdaut und die Trichine schlüpft aus. Unterdeß hat sie bereits den Magen mit dem übrigen Mageninhalt verlassen und nun namentlich im unteren Theil des Dünndarms ihre Wohnung aufgeschlagen, aus welchem vielleicht gar keine, höchstens nur wenige mit dem Kothe (selbst unter dem Gebrauch von Abführmitteln) entfernt werden. Hier entwickeln sich die Trichinen sehr schnell; binnen 30—36 Stunden erreichen sie nicht nur eine Länge von 2—3 MM., sondern sie werden auch vollständig geschlechtsreif und nach Ablauf dieser Zeit sind die Weibchen bereits befruchtet. Schon an den eingekapselten Muskeltrichinen ist die Geschlechtsdifferenz zu bemerken, und nur solche entwickeln sich zu Darmtrichinen; geschlechtlich noch nicht differenzirte dagegen nicht.

Die männlichen Trichinen, welche bald in größerer bald in geringerer Zahl vorhanden sind als die weiblichen, sind etwa um $\frac{1}{3}$ kleiner als die weiblichen und vor diesen ausgezeichnet durch einen konischen Stachel am Hinterende des Körpers (Penis, nach Fiedler) und einen Hoden. Die weibliche Trichine trägt in dem Fruchthalter mehre hundert Eier, aus welchen sich noch im Leibe der Mutter die Jungen entwickeln, und zwar nach und nach, in dem Verhältniß als die Eier im Eileiter fortrücken; in demselben Maße bilden sich auch neue Eier. Schon nach 6—8—10 Tagen nach der Aufnahme der Muskeltrichinen in den Darm des Wirthes sind die Jungen reif und wandern sofort nach ihrer Geburt aus dem Darm aus. Aber selbst 11 Wochen nach dem Genuß von trichinösem Fleisch sind im Darm noch trächtige Trichinen mit reifen, noch ungeborenen Embryonen gefunden worden (Böhler), so daß die Vermehrung

der Trichinen selbst mehre Monate anhalten und sich die Nachkommenschaft eines einzigen Weibchens auf Tausend und mehr belaufen kann. Nach der Production der Brut gehen die Eltern zu Grunde. — Die Trichinen unterscheiden sich also dadurch von den andern Helminthen, daß sie lebendige Junge gebären, welche ihre Wohnstätte im Wirth der Eltern aufschlagen, während die andern Eingeweidewürmer nur Eier erzeugen, die außerhalb des ersten Wirths ihre weitere Entwicklung erlangen.

Sofort nach ihrer Geburt bohren sich die jungen Trichinen in die Darmwand ein, ein Theil geräth durch die ganze Darmwand hindurch in die Bauchhöhle und tritt von hier aus seine Wanderung in die Muskeln an, ein anderer bewegt sich zwischen den beiden Blättern der Darmserosa nach oben der Wirbelsäule zu und setzt von hier aus seine Wanderung in die Muskeln, zunächst die dem Stamm am nächsten liegenden, fort (Leuckart, Fürstenberg, Virchow's Archiv, Bd. 34). Das Herz, die Leber, die Lungen, das Gehirn, kurz alle Organe, mit Ausnahme der willkürlichen Muskeln, verschonen sie; in den sogenannten glatten Muskeln kommen sie nicht vor, selbst da nicht, wo ein Organ (wie die Speiseröhre) beiderlei Muskeln zugleich enthält und die quergestreiften Muskeln derselben reichlich mit Trichinen durchsetzt sind (Welcker, Virchow's Archiv Bd. 21. 1861). Sind sie im Bezirk der willkürlichen Muskeln angelangt, so graben sie sich alsbald in das Gewebe derselben, und zwar in die sogenannten Muskelschläuche ein, wo sie sich von der Substanz derselben nähren und bis zum Beginn der Geschlechtsreife wachsen. In Folge hiervon tritt in den Muskeln ein der Entzündung ähnlicher Zustand ein, der sich namentlich durch Wucherung der Muskelkerne und saftige Schwellung geltend macht und ungefähr zu Ende der 4. Woche seine höchste Ausbildung erlangt (Virchow, dessen Archiv Bd. 18. 1860; Zenker; Wagner, Archiv d. Heilkunde Bd. 5. 1864; Fiedler, Virchow's Archiv Bd. 30. 1864; Colberg, Deutsche Klinik 1864 Nr. 19). Etwa 3—5 Wochen nach der Einwanderung in den Muskelschlauch beginnt die Trichine sich einzukapseln, sie rollt sich spiralig zusammen und der Muskelschlauch scheidet in ihrer Umgebung eine dichte Substanz ab, die Kapsel (an deren Bildung auch der Muskelschlauch selbst wesentlich Antheil nimmt), in welcher Kalksalze abgesetzt werden, die der Kapsel eine große Festigkeit verleihen. Die Verkalkung geht indeß nur äußerst langsam von Statten, sie beginnt im günstigsten Falle erst nach einem halben Jahre an den Enden der Kapsel, ist aber selbst nach einem Jahre (beim Kaninchen) noch nicht wahrgenommen worden und bedarf sicher zu ihrer Vollendung mehrer Jahre. Nicht alle Muskeltrichinen machen diese Veränderung gleichzeitig durch; die zuerst eingewanderten kapseln sich zuerst ein, und wenn die Einwanderung lange Zeit dauert, so können noch sehr spät freie Trichinen neben schon eingekapselten angetroffen worden; Böhler und Königsdörffer fanden noch 4 Monate nach dem Beginn der Erkrankung freie, sich bewegende Trichinen in den Muskeln. In diesem Zustande verharren die Trichinen Jahre lang, ohne ihre Lebensfähigkeit einzubüßen. Groth (Virchow's Archiv, Bd. 29) fand die Trichinen in den Muskeln einer Frau, die mindestens 7 Jahre vorher in Amerika angesteckt worden war, noch lebensfähig; die ältesten Muskeltrichinen vom Menschen, welche sich nach der Fütterung im Darm noch entwickelten, waren nach Virchow (dessen Archiv Bd. 32. S. 365) 13½ Jahr alt, und auch damit dürfte der äußerste Termin der Lebensfähigkeit vielleicht noch nicht erreicht sein; in dem Falle von Langenbeck, in welchem die Trichinen 18 Jahre in den Muskeln verweilt hatten, waren sie dagegen abgestorben.

Ganz der Entwicklung und der Lebensweise der Trichinen entsprechend verhalten sich nun auch die Krankheitserscheinungen mit Trichinen inficirter Menschen. Die Erkrankung ist um so schwerer und dauert um so länger, je mehr Trichinen in die Muskeln eingewandert sind, je mehr also im Allgemeinen Trichinen in den Darm gelangten. Von der Zahl der im Fleische enthaltenen Trichinen kann man sich einen Begriff machen, wenn man bedenkt, daß Leuckart die in ½ Pfund Fleisch auf 300,000, die in einem Schwein von 8 Centnern auf 15 Millionen veranschlagt. Die einmalige Erkrankung schützt nicht, wie bei einigen andern Infectionskrankheiten, vor einer zweiten. Nach dem jedesmaligen Genuß entwickelungsfähiger Trichinen beginnt die Einwanderung derselben in die Muskeln von Neuem.

Von der Trichinenkrankheit sind die leichtesten und die schwersten Fälle zur Beob-
chtung gelangt. In den leichtesten Fällen fühlten sich die Inficirten kaum einige Tage
wohl; in andern Fällen traten die Beschwerden (namentlich das Lidödem) erst in der
weiten oder dritten Woche auf, die Kranken wurden nicht bettlägerig und waren 8—14
Tage später genesen. Etwas schwerere Fälle zeigten meist erst in der zweiten Woche
ach der Ansteckung die Symptome, von denen die Herzbeklemmung das beschwerlichste
war, das Allgemeinbefinden war aber wenig gestört und schon in der dritten Woche
ßen die Erscheinungen nach, denen sich dann in der vierten Woche der Beginn der
enesung anschloß. Die Krankheit beginnt in den schweren Fällen stets in den ersten
Tagen nach der Infection mit den Erscheinungen eines Magendarmkatarrhs (allgemeinem
wohlsein, Mattigkeit, Appetitlosigkeit, Übelkeit, belegter Zunge), wobei der Stuhl ge-
hnlich verstopft, selten durchfällig ist. Nach 8—14 Tagen tritt (also mit der Einwan-
ung der Trichinen in die Muskeln) plötzlich Schwellung des Gesichts (zuerst an den
genlidern) mit dem Gefühl von Spannung ein, ohne bedeutende Röthung, Hitze oder
merzhaftigkeit. Dazu gesellt sich ein mehr oder weniger heftiges Fieber mit be-
leunigtem Pulse, Durst, Hitze, nächtlicher Unruhe, Schlaflosigkeit; ferner allgemeiner
iederschmerz ungewöhnliche Beklemmung der Brust, besonders in der Herzgrube,
e sich zuweilen auf einzelne Stunden bis zu wahrer Todesangst steigern kann. Sehr
t treten heftige Schweiße hinzu, die Verdauungsbeschwerden steigern sich und in hef-
eren Fällen tritt unstillbare Diarrhöe auf. Das Bewußtsein bleibt dabei ungetrübt
nd nur zuweilen deliriren die Kranken des Nachts. Nach 3—5—7 Tagen verliert
ch die Geschwulst des Gesichts, dagegen schwellen nun die Beine und Arme wasser-
htig an, ohne daß die Leibeshöhlen an der Wassersucht theilnehmen. Die Extremi-
ten werden, wie auch der Rücken, auffällig schmerzhaft und steif, so daß sie in ge-
ter Stellung unbeweglich gehalten werden und bei jeder Berührung sehr schmerzen;
e Muskeln sind contrahirt, geschwollen und hart, wie in der Todtenstarre. In ein-
lnen Fällen sind die Kranken vollständig gelähmt, können den Mund nicht öffnen
nd die geschwollene Zunge nur wenig bewegen. Dieses Gliederödem und die Muskel-
rankung schreitet vom Stamm nach den Extremitäten und längs derselben fort.
Nicht selten treten frühzeitig Heiserkeit und Klanglosigkeit der Stimme, Schmerzen beim
Sprechen ein, zuweilen Schlingbeschwerden, Schielen oder doch ziemliche Unbeweglichkeit
er Augen; die Pupillen werden weit und ihre Bewegungen träg. Bei Frauen zeigen
ich Uterusstörungen (verfrühter Eintritt der Regeln, Abortus).

Meist nach einigen Wochen (wenn das Einwandern der Trichinen nachläßt oder
ufhört und die Einkapselung beginnt) beginnt die Genesung ganz allmählig. Die
Herzbeklemmung, die Gliederschmerzen und die Unbeweglichkeit lassen nach, die Fieber-
temperatur sinkt nach und nach, Puls und Respiration werden langsamer, der Appetit
tellt sich wieder ein, aber der Stuhl wird durchfällig oder die schon bestehende Diarrhöe
häufiger. Die Schweiße halten noch lange an und es treten selbst kleine Geschwürchen,
besonders auf dem Rücken auf (sog. Wurmabscesse, mit Trichinen in denselben; Fried-
reich, Virchow's Archiv Bd. 25); ferner Drüsenentzündungen und Decubitus. In
einzelnen Fällen schuppt sich nun die Haut, Nägel und Haare fallen aus; manch-
mal tritt auch Bronchialkatarrh und Brustfellentzündung hinzu. Während die Beweg-
lichkeit der Glieder immer freier wird, bleiben Muskelschmerzen und Abgeschlagenheit,
sowie Anämie und Ödeme noch Wochen lang zurück; ebenso ist die Pupille noch lange
Zeit weit und schwer beweglich. Der während der ganzen Krankheit eintretende Körper-
gewichtsverlust erreichte 30—40 Pfund. In den günstigen Fällen konnten die Kranken
2 Monate nach Beginn der Erkrankung wieder arbeiten.

So schwere Fälle, daß schon in einigen Tagen der Tod eintrat, sind bloß bei
Thieren beobachtet worden, die mit einer übergroßen Menge trichinigen Fleisches ge-
füttert worden waren. In den beim Menschen beobachteten Fällen mit tödtlichem
Ausgang treten die Verdauungsbeschwerden, die Beängstigung, Frösteln und Hitze,
Schwindel, Mattigkeit &c. schon wenig Stunden nach dem Genuß des trichinösen Fleisches
auf, am ersten oder zweiten Tage entsteht Brechdurchfall mit lebhaften Kolikschmerzen.
Die Kranken werden sehr bald bettlägerig, zu dem Lidödem gesellt sich, namentlich bei

zarten Personen, Augenlidkatarrh. Lebhaftes Fieber, unerträgliche Hitze, glühend Durst, profuser Schweiß. Nicht selten endet die Krankheit in der vierten Woche mit ein Brustentzündung oder der Tod tritt in Folge der Erschöpfung durch das Fieber, d Schmerzen, die unstillbare Diarrhöe ein.

Bei Kindern unter 14 Jahren verläuft die Krankheit, selbst in schweren Fälle viel leichter als bei Erwachsenen. Das Gesichtsödem ist bei ihnen nicht so hochgradi die Pupillenerweiterung aber sehr bedeutend und von Monate langem Bestand. S schlafen die meiste Zeit, sind nie völlig appetitlos und treten oft schon in der dritten Woc in die Genesung (Rupprecht). Mosler (Virchow's Archiv Bd. 33) vermuthet, daß d Kinder einen Theil der Muskeltrichinen mit dem unverdauten Fleisch wieder entleere

Die Diagnose der Trichiniasis bietet keine großen Schwierigkeiten dar. Ehe ma sie kannte, ist sie mit Grippe, mit Rheumatismus und mit Typhus verwechselt worde Von der Grippe und dem Typhus unterscheidet sie sich hauptsächlich durch die schwe Muskelaffection, vom Rheumatismus durch die gleichzeitige Erkrankung aller Muske und dem Freibleiben der Gelenke. Ist der Genuß von Schweinefleisch vor dem Au treten der Krankheit nachgewiesen, so gewinnt die Diagnose noch an Wahrscheinlichkei über allen Zweifel wird sie aber erhoben, wenn man in ausgeschnittenen Stückche Muskel die Trichinen nachweist.

Die Trichinen, mit welchen sich der Mensch inficirt, stammen nur vom Schwein nur bei diesem und bei der Katze (v. Wittich, Virchow's Archiv Bd. 32 S. 554) i das natürliche Vorkommen der Trichinen bis jetzt nachgewiesen. Ansteckungen mit andere Fleischsorten als Schweinefleisch kommen nur dann vor, wo dieselben mit trichinöser Schweinefleisch verunreinigt sind, wie dies schon auf dem Hackeklotze der Fleischer geschehe kann; von den Kranken der Hettstädter Epidemie wollten zwei nur Rindfleisch gegesse haben. Die Wiederkäuer inficiren sich in natürlicher Weise nicht mit Trichinen und be künstlicher Infection entwickeln sich die Trichinen nicht in einer Weise, daß sie zu An steckungen Anlaß geben könnten (Fiedler, Archiv d. Heilk., Bd. 5), und bei Vögeln, dere ja einige uns zur Nahrung dienen, sind alle Versuche zur Überpflanzung fehlgeschlagen so bei Taube, Huhn, Gans und Ente (Fuchs, Die Trichinen, Leipzig 1865). Über di Entwicklung bei andern Thieren hat man noch beobachtet, daß sich im Hundedarm nach Virchow, Leuckart und Fiedler die Muskeltrichinen wohl zu geschlechtsreifen Darm trichinen entwickeln können, daß eine Einwanderung in die Muskeln der Hunde nich erfolgt; als ausgezeichnetes Versuchsthier hat sich das Kaninchen erwiesen und auch Mäuse und Ratten werden außerordentlich leicht inficirt. Bei Fröschen fallen die Tri chinen, nach Leuckart, im Darm nur zum Theil aus den Kapseln. Von den Fliegen maden werden nach Probstmayr und Fiedler die Trichinen verdaut. Auch die Schwein werden nicht immer nach dem Genuß trichinösen Fleisches von den Trichinen angesteckt

Über das natürliche Vorkommen der Trichinen anderwärts als in den Schweinen und Katzen sind vielfach Angaben gemacht worden, die namentlich für die Frage von Interesse sind, woher die Schweine mit Trichinen angesteckt werden. So hat z. B Herbst (Göttinger Nachrichten 1851 u. 1852) bei den Maulwürfen Würmer gefunden welche er für Trichinen hält, aber Fiedler (Archiv d. Heilkunde, Bd. 5) hat nicht blos sehr bestimmte Unterschiede derselben von den Schweinetrichinen nachgewiesen, sondern auch vergebliche Fütterungsversuche angestellt. In den Geschlechtsdrüsen und in de Bauchhöhle der Regenwürmer kommen oft so regelmäßig spiralig aufgerollte Rund würmer vor, daß sich Langenbeck (Allgemeine Wiener medic. Zeitung 1864 Nr. 1 verleiten ließ sie für wirkliche Trichinen zu halten; allein Will hat sie schon früher (Wiegmanns Archiv 1848) beschrieben und zu dem Genus Angiostoma Dujard. gestell und Lieberkühn (Extr. des Bulletins de l'Acad. de Belgique, 2. Reihe, Bd. 4) nach gewiesen, und Schneider (Berliner klinische Wochenschr., Bd. 1 1864 Nr. 18) bestätigt daß diese Entozoen in todten und faulenden Regenwürmern schnell frei werden und sich, ohne in andere Thiere überzugehen, in jeder faulenden Substanz weiter entwickeln und geschlechtsreif werden. Waldeck vermuthet, daß sich die Schweine durch Engerlinge anstecken; allein Gerstäcker (Virchow's Archiv Bd. 32, S. 366) hat verschiedene in der Erde lebende Insecten vergeblich auf Trichinen untersucht und gerade von den auf de

Mast getriebenen Schweinen ist am wenigsten bekannt, daß sie trichinös geworden seien, sondern vorzüglich von den im Stall gefütterten. Noch Schacht (Zeitschr. des Vereins für Rübenzuckerindustrie im Zollverein, Bd. 9, 1859) hat an den Wurzeln der Rüben aus verschiedenen Gegenden (Schlesien, Sachsen, Berlin) ein Nematoid gefunden, welches nach Virchow (dessen Archiv, Bd. 32) auf den ersten Blick wie eine eingekapselte Trichine aussieht; allein es muß zunächst auffallen, daß sich dieses Thier äußerlich an einer in der Erde befindlichen Runkelrübe eingekapselt vorfindet, während sich die Trichine nur innerhalb des Muskelschlauchs einkapselt; andererseits hat Virchow auch wesentliche Unterschiede im Bau dieses Wurms nachgewiesen.

Daraus geht hervor, daß sich die Schweine nicht durch das Fressen von Regenwürmern, Engerlingen, Maulwürfen anstecken, auch nicht bei Rübenfütterung; ebensowenig läßt sich die Behauptung rechtfertigen, daß die ungarische Eichelmast an der Infection der Schweine mit Trichinen Schuld sei, denn aus Österreich ist noch kein Fall von Trichinose bekannt geworden.

Vor der Infection mit Trichinen bewahrt man sich nur dadurch, daß man den Genuß des kranken Fleisches vermeiden lernt, oder das Schweinefleisch nur gut zubereitet ißt. Die mikroskopische Untersuchung des Fleisches gewährt nun allerdings in Betreff der Prophylaxis keine vollständig sichere Garantie, da schwach trichinisirtes Fleisch der Entdeckung entgehen und der Genuß von solchem auch schwere Folgen nach sich ziehen kann; aber wenn auch unter 10,000 untersuchten Schweinen, wie in Braunschweig, nur ein trichinöses gefunden wird, so ist dieses Resultat immerhin ein großes in Anbetracht des grenzenlosen Unglücks, welches durch die Entdeckung vermieden wurde; in Braunschweig ist seit der Zeit, seit welcher dort die Schweine mikroskopisch untersucht werden, kein Trichinenfall vorgekommen, obwohl dort die Arbeiter viel rohes Fleisch essen. Verkalkte Trichinen können schon mit bloßem Auge, nicht verkalkte nicht ohne Mikroskop nachgewiesen werden. Am häufigsten findet man die Trichinen da, wo sich die Muskeln an die Knochen und Sehnen ansetzen. Auf den Umstand, daß das Schwein, welches geschlachtet werden soll, gesund erscheint, darf man sich nicht verlassen. Nach Fürstenberg zeigt sich bei den Schweinen ein bestimmter Krankheitszustand nicht, selbst wenn Trichinen in alle Muskeln eingewandert sind und sich hier eingekapselt haben. Während von den Schweinen, durch welche Menschen angesteckt wurden, allerdings einige vor dem Schlachten krank gewesen waren, namentlich Lähmungen zeigten, waren andere wieder scheinbar völlig gesund, so z. B. das Schwein, welches zu der Hettstädter Epidemie Anlaß gab, obwohl die Muskeltrichinen erst einige Wochen alt waren. Man muß daher sein Augenmerk auf eine möglichst reinliche Erziehung der Schweine richten, namentlich in den Gegenden, in welchen die Krankheit endemisch ist und welche zum Theil noch zu ermitteln sind, und für eine geregelte Fleischschau Sorge tragen. Weiter aber ist Fleiß auf die Zubereitung der Speisen zu verwenden. Aus den Untersuchungen, wie dies geschehen soll, namentlich von Küchenmeister (Zeitschrift für Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe, 2. Bd.; Über die Nothwendigkeit einer mikroskopischen Fleischschau, Dresden 1864), Haubner (Über die Trichinen, mit besonderer Berücksichtigung der Schutzmittel gegen die Trichinenkrankheit, Berlin 1864), Leisering, Fiedler, Rupprecht, Virchow, Vogel, Fürstenberg, Möllendorf (Berliner klinische Wochenschrift, Bd. 1, Nr. 17), hat sich ergeben, daß nur sehr gutes Kochen und Braten die Trichinen im frischen Fleisch tödtet; das Fleisch muß aber anhaltend einer höhern Temperatur ausgesetzt werden, als die ist, bei welcher das Eiweiß gerinnt, also mindestens einer Temperatur von 65° R.; bloßes Aufwallen oder Überbraten tödtet die Trichinen nicht, namentlich nicht die im Innern großer Stücke Fleisch befindlichen; gut gekocht ist das Fleisch, wenn es im Innern nicht mehr blutig ist. Große Stücke Fleisch erreichen auch bei ziemlich langem Kochen im Innern die zur Tödtung der Trichinen erforderliche Temperatur nicht, weshalb z. B. Wellfleisch noch anstecken kann; nicht viel günstiger ist das Verhältniß bei der Bratwurst, bei der (geselchten) Frankfurter Wurst, der Röstwurst und bei den sog. Brühwürstchen, ferner bei Coteletts und bei gebratenem Schweinefleisch, wenn es, wie in Norddeutschland Sitte ist, im Innern noch nahezu blutig ist. An der Außenseite erlangt das Wellfleisch schon

nach ½stündigem Wallen die nöthige Temperatur, zerschnittene Stücke im Innern na einstündigem Sieden. Auch die verschiedenen anderen Wurstarten erfordern anhaltend Kochen, wenn die Trichinen in ihrem Inneren getödtet werden sollen. Der Fro tödtet die Trichinen nur dann, wenn er schon ziemlich hohe Grade erreicht (— 10 b — 15° R.), und zwar auch nur, wenn das Fleischstück in allen seinen Theilen die niedere Temperatur hat aushalten müssen. Auch beim Trocknen des Fleisches gehe die Trichinen zu Grunde, und sterben dann in fein zerschnittenem Fleisch binnen 2– 6 Tagen, in dickeren Fleischmassen (Knackwurst) bei längerem Trocknen wahrscheinlic Die Untersuchungen über die Dauer des Pökelns und Räucherns, welche erforderli ist, um die Trichinen zu tödten, haben keine übereinstimmenden Resultate geliefert jedenfalls ist die Größe und die sonstige Beschaffenheit der Fleischstücke und das b diesen Proceduren eingehaltene Verfahren von wesentlichem Einfluß; die äußeren Theil eines Schinkens z. B. können schon völlig geräuchert sein, während die inneren Thei in der Nähe des Knochens, welche die meisten Trichinen beherbergen, noch lebend Trichinen enthalten können. Einsalzen tödtet die Trichinen sicher, doch muß da Fleisch dann sehr lange (6 — 10 Wochen) in der Salzlake liegen. Bloßes Räucher (5tägiges) tödtet zwar einen Theil der Trichinen, aber bei Weitem nicht alle; selbs 4 Wochen dauernde kalte Räucherung ist ungenügend. Heiße Räucherung tödtet di Trichinen viel schneller, als kalte; ein längeres Aufbewahren kalt geräucherter Wurs scheint das Leben der Trichinen zu vernichten. Pökelt man das Fleisch vor dem Räu chern, so gehen die Trichinen viel sicherer zu Grunde, als wenn man das Fleisch blo räuchert; in kunstgerecht bereitetem Schinken (2 Tage im Salz, 3 Tage im Rauch sind die meisten, aber immer noch nicht alle Trichinen abgestorben. Fünf Wochen lang gepökelter und noch zwei Monate lang geräucherter Schinken enthielt keine lebensfähigen Trichinen mehr. Nach Fürstenberg werden die Trichinen durch eine richtige Pökelung mit Salz ohne Zusatz von Wasser binnen 10 Tagen sicher getödtet. Auch gehen sie in dem zu Mett-, Schlack- und Bratwürsten verwendeten Fleisch zu Grunde, wenn man dasselbe gehörig salzt, die Würste dann nach 2—3 Tagen bei 12° R. frei hängend aufbewahrt, so daß die feuchte Hülle trocknet, und hierauf entweder 8—9 Tage in schwachen Rauch hängt oder mit Holzessig bestrichen 8 — 9 Tage in einem mäßig warmen Raume hängend aufbewahrt.

Bei der Behandlung der Trichinenkrankheit verspricht nur der Gebrauch von Abführmitteln in den ersten Tagen nach dem Genuß trichinösen Fleisches einigen Erfolg; es soll auf diese Weise das Fleisch noch unverdaut wieder aus dem Darm entfernt werden. Diese Therapie stützt sich auf die Erfahrung, daß Leute, welche in der Zeit der Infection Diarrhöe hatten, bei Weitem nicht so schwer erkrankten, als Gesunde unter sonst ganz gleichen Verhältnissen (Mosler; Frerichs, Virchow's Archiv Bd. 32, S. 369), und ferner darauf, daß Kinder, welche vermuthlich das Fleisch nur unvollständig verdauen, nicht so schwer erkranken, als Erwachsene. Von der Zeit an aber, wo die gegessenen Trichinen zu Darmtrichinen geworden sind, haben Abführmittel einen sehr zweifelhaften, höchstens nur sehr geringen Nutzen. Gegen diese und die neu eingewanderten Muskeltrichinen hat man verschiedene Wurmmittel (Terpentinöl, pikrinsaures Kali, Benzin) versucht, von denen aber höchstens das Benzin einigen Vortheil gewährte.

Wenn nun der Ursprung auch nur einzelner Krankheiten aus der Einwanderung von Infusorien erwiesen ist, so läßt sich mit Wahrscheinlichkeit erwarten, daß sich auch andere Krankheiten auf eine gleiche Ursache zurückführen lassen. Aber mit dem Nachweis der nächsten Ursache der Infectionskrankheiten ist nur der erste Schritt gethan; ein weiterer wird der sein, die Herkunft dieser niederen Organismen, ihre Lebensweise und die Art ihrer Verbreitung außerhalb des Körpers ihrer Gäste zu ermitteln. Auch hierin ist schon viel geschehen, namentlich durch die Forschungen, welche Pettenkofer in München über die Verbreitungsart der Cholera angestellt und deren Ergebnisse er in mehren Abhandlungen niedergelegt hat (Hauptbericht über die Choleraepidemie des Jahres 1854 im Königreich Baiern, von Aloys Martin, München 1857; Untersuchungen und Beobachtungen über die Verbreitungsart der Cholera ꝛc., ebd. 1857;

Pappenheims Monatsschrift für Sanitätspolizei, 1. Heft, 1859; Baierisches ärztliches Intelligenzblatt 1861; Augsburger Allg. Ztg. 1865, Beil. zu Nr. 274—276, 278, 281—283; Zeitschrift für Biologie, Bd. 1, 1865).

Es ist allerdings nur Hypothese, daß der Cholera, welche von Ostindien aus schon zweimal (1830—1838 und 1847—1859) ihren verheerenden Umzug durch Europa gehalten und 1865 den dritten begonnen hat, ein Ferment zu Grunde liege, aber alle Erfahrungen über die Art ihrer Verbreitung sprechen dafür. Dieselben lassen sich dahin zusammenfassen, daß der Keim der Cholera in den oberen mit thierischen Excrementen gedüngten Schichten der Erdoberfläche kurz nach ihrer starken Durchfeuchtung mit großen Massen Meteor- oder Grundwassers seine Brutstätte findet. Diese Bedingungen, welche lebhaft an die für das Wachsthum der Pflanzen günstigen erinnern, führen zu Betrachtungen über das Verhalten des Grundwassers überhaupt, in welchem eine der wichtigsten Ursachen nicht bloß der Cholera, sondern auch noch anderer Krankheiten nachgewiesen ist und wahrscheinlich noch vieler anderer liegt.

Aufschlüsse über das Verhalten des Grundwassers hat Pettenkofer gegeben (Sitzungsbericht der Baierischen Akad. d. Wissensch. zu München, Jahrg. 1862, Bd. 1). Der Boden, auf welchem München steht, ist Kalkgerölle und Sand mit einer sehr dünnen Humusschicht; das Gerölle und der Sand reichen bis zu einer stellenweise wechselnden Tiefe von 20 bis 40 Fuß. Auf diese sehr poröse Schicht folgt ein wasserdichtes Mergellager von 200 bis 300 Fuß Mächtigkeit, und dieses ist fast allenthalben mit Wasser (Grundwasser) bedeckt und ragt nur an einzelnen Stellen inselartig über das Grundwasser im Kiese empor. Ähnlich diesen Münchner Bodenverhältnissen sind in Bezug auf das Vorkommen von Grundwasser die an allen andern Orten gestaltet. Dieses Grundwasser speist in München die Brunnen und Quellen, so zwar, daß es seinen Stand durch noch so ausgiebige gewöhnliche Benutzung der Brunnen nicht wesentlich ändert. Von Alters her hat nun das Grundwasser einen nach Jahr und Jahreszeiten veränderlichen Stand gezeigt und es sind zwischen den verschiedenen Jahrgängen Schwankungen von mehr als 20 Fuß beobachtet worden. Vom April 1853 bis zum März 1854 stand es auf einer ungewöhnlichen Höhe und sank von da ab bis zum November 1854 beträchtlich herab; von Mitte 1856 bis dahin 1860 nahm der jährliche mittle Grundwasserstand stetig um mehr als 1 Fuß zu und sank dann wieder. Was die Schwankungen nach den Jahreszeiten betrifft, so gilt für München ziemlich regelmäßig, daß das Grundwasser in der Regel von seinem höchsten Stand in der Mitte des Sommers zurückgeht bis December oder Januar, dann meist still steht, um vom März bis zum Juni oder Juli wieder zu steigen. Dieser Grundwasserstand wurde an mehren Brunnen beobachtet, und es zeigte sich dabei, daß es an allen den ganz gleichen Gang einhielt, so daß die Beobachtung an einem einzigen Brunnen vollkommenen Aufschluß gab über den Stand des Wassers in den anderen, also des Grundwassers überhaupt; unter fünf Brunnen zeigte nur einer, in dessen Nähe Wasser einer Wasserleitung ununterbrochen entnommen wurde, wesentliche Abweichungen. Es ist aber dabei bemerkenswerth, daß der Grundwasserstand unabhängig ist von der Höhe des Terrains, auf welchem, und von der Höhe, in welcher es über dem Flusse liegt; die regelmäßigen Schwankungen des Grundwassers werden durch solche Momente nicht beeinflußt, wenn die Brunnen über dem Niveau des Flusses liegen, mag das Grundwasser wohl einen starken Fall haben. Auch wäre es durchaus falsch anzunehmen, daß man sich von dem Grundwasser um so mehr entfernt, in je höher gelegenes Terrain man steigt; es kann im Gegentheil der Spiegel des Grundwassers in höher gelegenen Stellen weniger tief unter dem Boden liegen, als an tiefer gelegenen. An andern Orten (im Würmthale) liegt das Grundwasser viel tiefer als der Fluß, obwohl dessen Bett und Ufer nur aus lockerem Material besteht. Man darf aber deshalb den Stand des Grundwassers nicht nach dem Stand des Flußspiegels beurtheilen wollen, denn das Niveau des Grundwassers steigt auch mit der Entfernung vom Flusse, wie es in München der Fall ist. Auch die Beobachtungen über die atmosphärischen Niederschläge geben keinen Maßstab für den Stand des Grundwassers. Schon William Bland (Philosophical Magazine, Bd. 11, 1832) hat dieß in 12 Jahre lang fortgesetzten, in

der Grafschaft Kent gemachten Beobachtungen erkannt. In München stieg die jährlic Regenmenge von 1856 bis 1860 und fiel 1861 nahezu wieder auf den Stand v 1858 zurück, hielt also nahezu den umgekehrten Gang als der Grundwasserstand ei Buhl (Zeitschr. für Biologie, 1. Bd. S. 9 f.), welcher den Grundwasserstand in Mü chen mit der Regenmenge nach den Monaten verglich, fand auch für diese Zeiträun keine Übereinstimmung im Gange der beiden Größen. Doch läßt sich nach seiner A sicht allerdings daraus, daß sich das Niveau des Grundwassers der jährlichen Rege menge nachschleppt, voraussagen, ob ein Jahr später das Grundwasser steigen od fallen wird. Die Vermuthung, daß das Grundwasser im Großen und Ganzen vo Meteorwasser gespeist wird, läßt sich nicht von der Hand weisen, da alles süße Wass unserer Erde schließlich doch nur Meteorwasser ist; nur ein Zusammenhang der Schwar kungen beider Größen auf beschränktem Terrain und für kurze Zeiträume besteht nich

Die Cholera ist ohne Zweifel eine ansteckende Krankheit in dem Sinne, daß d Keim der Krankheit weitergetragen wird und daß die Stätten, wo er einen günstige Boden, auch im eigentlichen Sinne des Wortes, für seine Weiterentwicklung findet, z Infectionsherden werden. Die nüchternste, hypothesenfreieste Beobachtung hat ergebe daß die Krankheit durch Solche weiter verpflanzt wird, welche an Cholera und an de gleichzeitig vorhandenen Diarrhöen leiden, ja es liegen selbst Gründe zu der Annahm vor, daß selbst Gesunde Träger des Krankheitsstoffes werden können. Weiter wei man, daß vorzugsweise, und vielleicht allein, die Ausleerungen der Cholera- und Diarrhö kranken den Keim der Krankheit enthalten. Aber die frischen Ausleerungen an sic sind nicht das Ansteckende, sie scheinen vielmehr ganz unschädlich zu sein. Man ha zwar Fälle beobachtet, daß Gesunde, welche mit Kranken direct (Wärter, Ärzte, Geist liche) oder indirect verkehrten (Wäscherinnen), von der Krankheit ergriffen wurden aber diese Fälle sind doch selten und kamen gerade nur da in sehr geringer Zahl vor, wo die Krankheit epidemisch herrschte. Überdies widerspricht der Annahme einer directen Infection der Umstand, daß die Grubenräumer, die ja in ausgedehntester Weise mit dem vermeintlichen Krankheitsstoff in Berührung kommen, von der Cholera in nich höherem Grade ergriffen wurden, als die übrigen Theile der Bevölkerung, ja daß di Grubenräumer in Paris in auffälliger Weise von der Krankheit verschont blieben. An den Orten aber, wo einzelne anscheinend direct Inficirte erkrankten, breitete sich die Krankheit keineswegs immer aus, was der Fall hätte sein müssen, wenn die Ausleerungen allein die Krankheit Gesunden übermitteln könnten.

Es müssen also noch andere Verhältnisse zur epidemischen Ausbildung der Krankheit mitwirken, wenn die bloße Gegenwart des Keims der Cholera zu derselben nicht ausreicht. Die sich über ganz Baiern erstreckenden systematischen Untersuchungen Pettenkofers ergaben nun mit dem Werth eines naturwissenschaftlichen Gesetzes als mitwirkende Bedingung eine eigenthümliche Bodenbeschaffenheit, ein Umstand, auf welchen schon seit dem Ausbruch der ersten großen Epidemie in Indien (1817) vielfach, aber in keineswegs überzeugender und durchschlagender Weise aufmerksam gemacht worden war. Es stellte sich nämlich in Pettenkofer's Untersuchungen (Hauptbericht S. 807) heraus, daß alle von der Cholera epidemisch ergriffenen Orte und Theile eines Ortes auf porösem, von Wasser und Luft durchdringbarem Boden erbaut waren und daß man an allen diesen Stellen, soweit sie untersucht wurden, in einer nicht zu großen Tiefe (5—50 Fuß) auf Wasser gelangte. Diese Bodenbeschaffenheit ist es auch, welche für die Möglichkeit einer Choleraepidemie unumgänglich gefordert erscheint. Soweit indeß Orte oder Ortstheile unmittelbar auf compactem Gestein oder auf Felsen lagen, welche von Wasser nicht durchdrungen werden, hat man in denselben meist gar keine oder doch nur höchst selten, nur ganz vereinzelte Cholerafälle, nie aber eine Choleraepidemie beobachtet. Es ist also nicht die geognostische oder mineralogische Art des Baugrundes, sondern seine physikalische, poröse oder compacte Beschaffenheit, was den Ausschlag für das epidemische Auftreten der Cholera ergiebt. Pettenkofer hat eine große Anzahl Beispiele für dieses Gesetz in seinen Abhandlungen über diesen Gegenstand niedergelegt. Wenn aber etwas den Schlußstein zu diesen Beobachtungen liefern kann, so sind es die von Pettenkofer beigebrachten Erfahrungen, welche man über das

Verhalten der Cholera auf Schiffen (der englischen Marine) gemacht hat. Von der Bemannung der Schiffe, welche vom Lande oder zur See von einem andern Schiffe Cholerakranke aufnahmen, erkrankte nicht ein einziger Mann, obwohl Kranke und Gesunde fortwährend in lebhaftestem Verkehr mit einander stehen mußten, und die Krankheit erlosch, zugleich ein Beweis gegen die Übertragung der Krankheit von Person zu Person. Auch ist bekannt, daß die Krankheit aus Indien, ihrer Heimath, nie auf dem See-, sondern stets auf dem Landwege zu uns gelangte. Es muß also der Keim der Krankheit auf einem porösen, für Luft und Wasser durchgängigen Boden abgelagert werden, ehe er zu einer epidemischen Ausbreitung der Cholera Anlaß wird.

Allein auch die poröse Beschaffenheit des Baugrundes allein kann nicht zur Entwicklung des Cholerafermants genügen. Viele Orte und Ortstheile, welche in Bezug auf diese Art des Untergrundes keineswegs günstiger situirt waren, als andere in nächster Nähe liegende, sind von der Krankheit verschont geblieben. Woher rührt diese Ausnahme? Die locale Begrenzung der Epidemie in einigen Gegenden mit überall für Luft und Wasser gleich durchgängigem Boden war so scharf, alle andern Verhältnisse aber, wie die Bevölkerung, die Ernährungsweise, die Wohnungen, die Beschäftigung, der Verkehr und die Verkehrswege vollständig gleich, daß aus ihnen der Unterschied nicht erklärt werden kann. Hierüber geben aber die verschiedenen Umstände Aufschluß, unter denen die Cholera auftritt und sich verbreitet. An vielen Orten gingen dem Ausbruch der Cholera ausgedehnte Überschwemmungen voran; so auch in Indien 1817, wo starke Regengüsse zu ungewohnter Jahreszeit große Strecken Landes unter Wasser setzten. Der Ausbruch der epidemischen Cholera hängt ferner nicht von bestimmten Windrichtungen ab, noch folgt sie in ununterbrochener Folge den Landstraßen, Eisenbahnen und Schiffahrtswegen, sondern sie verbreitet sich längs der Wasserläufe in Thälern, in Becken der Flüsse und Bäche; nur diese und die Ebenen lassen (Hauptbericht S. 806 f.) bestimmte Gruppen epidemisch ergriffener Ortschaften erkennen. Wenn ein Theil vom Ursprunge seines Flusses bis zu dessen Mündung eine ziemlich gleiche Beschaffenheit des Untergrundes wie der Oberfläche behielt, so waren die am oberen Theile des Flusses gelegenen Ortschaften regelmäßig frei von Epidemien. Die Epidemien zeigen sich in den Flußthälern zuerst in den tiefer gelegenen Theilen derselben, der Ausmündung des Thals näheren Ortschaften als in den am meisten thalauf gelegenen. Die Orte um und an den Wasserscheiden selbst von unbedeutender Höhe blieben dagegen in der Regel verschont, selbst wenn die Cholera eingeschleppt wurde. Gleiche Resultate haben englische Untersuchungen über die Cholera in den Jahren 1848 und 1849 ergeben. Die Epidemien haften also am Wasser, und wenn der Thalgrund mehr von ihnen zu leiden hat als die Thallehne und die Wasserscheide, die thalwärts gelegenen Gegenden mehr als die thalauf gelegenen, so steht diese Thatsache offenbar im Zusammenhang mit der Vertheilung des Grundwassers; es wird bei gleichbleibenden Bodenverhältnissen aus den höher gelegenen Gegenden eher abgeflossen sein als aus den tiefer gelegenen. Ist diese Erklärung richtig, so müssen die von der Epidemie heimgesuchten Ortschaften einen höhern Grundwasserstand gehabt haben, und in der That war dies für München kurz vor dem Ausbruch der Cholera auch der Fall und hiermit stimmen auch anderwärts gemachte Erfahrungen überein. In Wien wüthete die Cholera in einigen ein paar hundert Fuß über der Donau gelegenen Vorstädten heftig, ganz in Übereinstimmung mit den Bodenverhältnissen, wie sie von Süß ermittelt wurden. In Fluntern, dem Hauptschauplatz der Cholera im Canton Zürich, 400 Fuß über dem Gestade des See's, fand Pettenkofer schon 10 Fuß unter dem Boden Grundwasser. Hierin, im hohen Grundwasserstand, also liegt auch die Erklärung für die Ausnahmen von der Regel, daß hoch gelegene Orte keine Choleraepidemien erleiden.

Wie also eine oberirdische Überschwemmung Bedingung werden kann für den Ausbruch einer Choleraepidemie, so ist es auch in demselben und vielleicht in noch höherem Grade die unterirdische Inundation. Aber nicht in dem Hochstand des Grundwasser an sich liegt der Grund, sondern vielmehr in dem Zurücktreten des Grundwassers nach ungewöhnlich hohem Stand, und in diesen Zeitpunkt fällt die höchste Gefahr für die epidemische Entwicklung der Cholera. Der Boden muß bis zu einer bestimmten

Höhe durchfeuchtet gewesen sein, wenn sich die Cholera entwickeln soll. In der Schwankung der Bodenfeuchtigkeit ist der Grund davon zu suchen, daß die Cholera vorzugsweise im Sommer ausbricht; daher der manchmal so schleppende, manchmal so schnell Gang der Ortsepidemien, die Empfänglichkeit und die Immunität desselben Ortes z verschiedenen Zeiten, die Verschonung höher gelegener Ortschaften eines Thals bei gleichzeitiger Verheerung der tiefer gelegenen, die lange Dauer der Epidemien in Ebene und Niederungen (Norddeutschland, Rußland) gegenüber dem raschen Verlauf in Gebirgsgegenden.

Als eine weitere in den Bodenverhältnissen liegende Bedingung für die Entwicklung des Cholerakeims hat sich nach den englischen und den baierschen Erfahrunge die Imprägnirung des Bodens mit Kothstoffen erwiesen. Mit diesen nimmt di Cholera an Heftigkeit zu. Es ist aber nicht der Unrath an sich, welcher dem Ausbru der Cholera Vorschub leistet, sondern seine Verbreitung im Boden in der Weise, wie i gedüngten, für das Pflanzenwachsthum hergerichteten Felde. Pettenkofer fand, da an einem Abhang gebaute Häuser, deren Düngerstätten oberhalb am Abhang lieger von der Krankheit unter sonst gleichen Verhältnissen heftiger ergriffen wurden als di deren Aborte tiefer als sie selbst lagen. In welcher Beziehung dieser Umstand zu de Entwicklung des Cholerakeims steht, läßt er unentschieden; doch stellt er zwei Möglichkeiten auf: die eine bestände darin, daß der Keim der Krankheit im Boden selbst sein vollständige Reife erlangt und ausgebildet in den Körper einwandert; nach der ander reifte der Keim erst im Organismus unter dem Zusammentreffen günstiger Umstände, z denen dann auch die Verunreinigung der Wohnstätten und ihres Untergrundes durch di Kothstoffe und deren Ausdünstung gehörten. Pettenkofer neigt sich der letzteren Ansicht z und versucht sie durch die Erfahrungen zu begründen, welche man nach John Simo in London (Report on the two last Cholera-epidemies of London, 1856) gemacht ha Mehre Districte dort, mit 500,000 Menschen, werden von zwei Gesellschaften mit Wasse versorgt, so zwar, daß benachbarte Häuser ein und derselben Straße ihr Wasser von de einen oder der andern Gesellschaft beziehen. Während der Epidemie von 1848—184 schöpften beide ihr Wasser an einer Stelle der Themse, wo diese bereits einen großen The der Londoner Kloaken aufgenommen hat. Damals starben aus den Häusern, welche di Lambeth-Company mit Wasser versorgte, $12_{,5}$ von 1000 Bewohnern und aus de mit Wasser der Vauxhall-Company versorgten Häusern $11_{,8}$. Als 1853—1854 di Epidemie wiederkehrte, entnahm die Lambeth-Company ihren Bedarf für filtrirtes Wasse weiter stromauf, wo noch keine Kloaken in den Fluß mündeten, und von ihren Abnehmern starben $3_{,7}$ p. m., während von den Kunden der Vauxhall-Company, die ih Wasser noch von der alten Stelle bezog, 13 p. m. starben. Das Lambeth-Wasse enthielt in der Gallone $1_{,4}$ Gran organische Stoffe, das Vauxhall-Wasser $4_{,1}$ Gran Allein Pettenkofer (Hauptbericht S. 333 ff.) legt zu Gunsten seiner Ansicht selbst wenig Werth auf diese Beobachtung, er hat selbst zahlreiche Erfahrungen darüber gemacht daß die Bevölkerung manchen Orts bei dem Genuß des reinsten Quellwassers heftiger erkrankte als die aus den mit Vauxhall-Wasser versorgten Häusern, währen andere Orte mit unsauberem Cisternenwasser frei ausgingen. Man könnte daher woh daran denken, daß jenes unreine Wasser, welches zu allen häuslichen Verrichtungen verwendet wurde, nachdem es weggeschüttet in den Boden gelangte, durch Imprägnatio des Untergrundes für die Bewohner jener Häuser so verhängnißvoll geworden wäre.

Das Ausbrechen einer Choleraepidemie ist demnach von Dreierlei abhängig: vo der Gegenwart des Cholerakeims, von einer Überschwemmung des porösen, für Wasse und Luft durchgängigen Bodens durch oberirdisches oder durch Grundwasser, und vo der Imprägnation des Bodens mit Dungstoffen. Von diesen Bedingungen ist die letz in der Nähe von Wohnungen stets erfüllt und es kann sich hierbei blos um die meh oder minder starke Durchtränkung handeln, weil von dieser die Intensität der Epidemi abhängig ist. Die beiden anderen Bedingungen dagegen wechseln, und es ist hieraus ersichtlich, daß sich bei der Kenntniß des Untergrundes aus fortlaufenden Untersuchunge des Grundwasserstandes das Eintreten oder Ausbleiben einer Choleraepidemie mit Bestimmtheit voraussagen läßt. Zur Verhütung der Cholera trägt eine solche Kenntni

nichts bei, ebensowenig wie sich die Verbreitung des aus Indien stammenden Cholerakeims, die lediglich durch den Verkehr stattfindet, durch Beschränkung des Verkehrs vorbeugen läßt. Dagegen liegt die Pflege der Reinlichkeit ganz in der Hand des Einzelnen und der Gemeinde, ebenso wie die etwa zur Vernichtung des Cholerakeims geeigneten Maßregeln, und dies sind die Punkte, auf welche die Gesundheitspflege ihre Aufmerksamkeit zu richten hat.

Die Cholera ist aber nicht die einzige Bodenkrankheit; von jeher ist das Sumpffieber (Malaria) als eine solche betrachtet worden. Von der Cholera unterscheidet sich dieses in Bezug auf den Ursprung nur dadurch, daß diese außer in Indien nicht endemisch ist, sondern daß ihr Keim zeitweise durch den Verkehr von dorther zu uns erst verbreitet wird, während die Malariakrankheit allenthalben an sumpfigem Terrain haftet. Vom Sumpffieber kennt man nun ebensowenig den Keim, als man über die Bedingungen seiner Ausbreitung etwas Genaues weiß. Aber es ist von jeher aufgefallen, daß der Cholera in vielen und ausgedehnten Districten eine ungewöhnliche Steigerung des Wechselfiebers voranging; es trat häufiger in den Orten auf, wo es endemisch ist, und erschien an Orten, an denen es sonst nicht vorkam; ebenso ging es manchen Typhusepidemien voraus und trat häufig vor und nach Epidemien von Febris recurrens auf. (Hirsch, Handb. der histor.-geograph. Pathologie). Wenn man die Orte, wo es endemisch vorkommt, einmal näher untersucht haben wird, so wird man, meint Pettenkofer, finden, daß eine gewisse Nähe stockenden Grundwassers eine seiner Bedingungen ist. Küttlinger hat für Erlangen erwiesen, daß an den dortigen Fieberstellen der Spiegel des Grundwassers nicht tiefer als 6 Fuß unter dem Boden stand, während dicht daneben an Stellen, wo kein Wechselfieber vorkommt, der Boden zwar dieselbe Beschaffenheit hatte wie dort, das Grundwasser aber einen tieferen Stand einnahm. München, das sonst frei von Wechselfieber ist, ist 1854 bei abnorm hohem Grundwasserstand (fast nur 8 Fuß unter der Bodenoberfläche, gegen den gewöhnlichen Stand von 14 Fuß im Mittel) vorübergehend Malariaort gewesen. Es heißt dies nichts anderes, als daß ein sumpfähnlicher Hochstand des Grundwassers Wechselfieber erzeugt. Diese wenigen Thatsachen weisen mit Bestimmtheit auf den Ursprung der Malaria aus dem Boden hin.

Auch den Typhus kennzeichnet L. Buhl in dem Beitrag zur Ätiologie dieser Krankheit (Zeitschr. f. Biologie, 1. Bd.) als Bodenkrankheit. Seinen Untersuchungen hat er die 900 Typhusfälle zu Grunde gelegt, welche er seit Anfang 1855 bis Mitte 1864 in München zur Section bekommen hat. Während aber Buhl diesen Gegenstand nur in den Hauptzügen erörtert, erfährt derselbe durch die Untersuchungen von Radlkofer über die gesammten Bestandtheile des Münchner Brunnenwassers eine willkommene Ergänzung. Die Zahl der im Münchner Krankenhause am Typhus Verstorbenen nahm von 1855 an bis 1858 von 65 auf 150 zu, sank dann im Jahr 1859 auf die Hälfte des Vorjahrs (74), hielt sich 1860 und 1861 auf nur 34 und 45 und stieg die nächsten Jahre auf 107 und 115; im Jahr 1864 waren bis Ende Juli schon 89 gestorben. Innerhalb dieser Schwankungen in der Typhusmortalität gehen aber auch solche nach den einzelnen Monaten einher, der Art daß die Monate December bis März, vorzüglich der Februar, die meisten Todesfälle aufzuweisen haben; am geringsten ist die Sterblichkeit an Typhus im Mai, August und October, während Juni und Juli, dann der September eine höhere Sterblichkeitszahl besitzen. Diese auffällige Gesetzmäßigkeit kann nun nicht in den gewöhnlich beschuldigten Dingen, in der Beschäftigungsweise, den Wohnungen, der Quantität und Unverdaulichkeit der Speisen, in der Art des Getränks, in Erkältungen u. dgl. ihren Grund haben; eine Krankheit, welche nicht blos Einzelne, sondern eine ganze Bevölkerung befällt, kann nur eine Ursache in großem Style haben, und außerdem muß diese Ursache analoge Fluctuationen durchmachen, wie die Krankheit selbst. Während bei der Cholera eine der den Ausbruch der Epidemie bedingenden Ursachen in der Einwanderung des Keims der Krankheit, die andere in den Verhältnissen gefunden wurde, welche die Entwicklung des Keims möglich machten, kommt bei der Ätiologie des Typhus diese erste Bedingung in Wegfall; der Abdominaltyphus ist eine einheimische Krankheit, sie kommt bei uns an allen Orten und zu allen Zeiten vor. Jene Schwankungen, welche die Sterblichkeit des Typhus erhöhen oder herab-

drücken, können nur diejenigen sein, welche die Entwicklung des Krankheitskeims befördern oder hindern. In den gewöhnlichen klimatischen Verhältnissen kann aber diese Bedingung nicht liegen; denn der Frühling und der Sommer verhalten sich in Bezug auf die Erkrankungszahl ganz gleich, der Herbst und der Winter hatten eine höhere Erkrankungszahl als der Frühling und der Sommer, waren sich aber auch fast gleich. Im Frühling und Sommer zusammen erkrankten nur halb soviel, als im Herbst und Winter zusammen. Auch Hirsch (Handb. d. histor.-geogr. Pathologie) spricht sich dahin aus, daß klimatische, speciell Temperaturverhältnisse gar keinen oder doch einen höchst unbedeutenden, jedenfalls unwesentlichen Einfluß auf das zeitliche Vorkommen und die geographische Verbreitung des Typhus haben. Ein anderer Factor, welcher nach Monaten und Jahren schwankt und vielleicht auch nicht so vorübergehend wirkt, wie die Lufttemperatur, sondern nachhaltiger, ist die Menge der meteorischen Niederschläge. Aber eine Vergleichung der in München gefallenen Regenmenge mit der Häufigkeit des Typhus nach den einzelnen Monaten und Jahren erwies keine Übereinstimmung. Dagegen zeigte sich ein inniger Zusammenhang zwischen Grundwasserstand einerseits und In- und Extensität des Typhus andererseits; es ergab sich nämlich in unverkennbarer Weise, daß die tiefsten Stände des Grundwassers mit den höchsten des Typhus zusammenfallen und umgekehrt, nicht nur für ganze Jahrgänge, sondern auch für jeden kürzeren Zeitraum, sogar für halbe Monate. Aber nicht sowohl die Höhe des Grundwasserstandes, sondern die Bewegung desselben wirkt bedingend auf die Zahl der Erkrankungen an Typhus ein. Bei ganz ungleichem, sehr hohem oder sehr niederem Grundwasserstand kann die Sterblichkeit gleich sein, sie ändert sich nur mit der Änderung des Grundwasserstandes. In der Zeit, in welcher das Grundwasser fällt, nimmt die Erkrankung an Typhus nach Zahl und Heftigkeit zu, und zwar um so stärker, je schneller, tiefer und dauernder dieser Abfall erfolgt, und in der Zeit, wo das Grundwasser steigt, nimmt der Typhus ab, ja kann selbst völlig verschwinden. Den näheren Grund dieses Zusammengehens der Heftigkeit des Typhus mit dem Abfallen des Grundwassers liefert die unbedenkliche Hypothese, daß sich der Keim des Typhus im Boden befindet und mit dem Sinken des Grundwassers bloßgelegt, aber mit dem Steigen desselben überdeckt wird, woraus zugleich hervorgeht, daß das Typhusgift kein Contagium ist, sich nicht von Person auf Person überträgt; in der That ist auch kein Fall sicher nachgewiesen, in welchem eine solche Ansteckung des Abdominaltyphus stattgefunden hätte. Ob der Typhuskeim, wie der der Cholera, in den Ausleerungen der Typhuskranken enthalten ist, ist noch nicht hinlänglich ermittelt, aber man kann sich in Betreff desselben vorstellen, daß das Contagium namentlich in dem faulenden und gährenden Schlamme der bloßgelegten Bodenschicht, so auch der Brunnenschächte seinen Sitz hat und daß dann das Trinkwasser sporadisch Typhus oder auch wohl eine Hausepidemie, nie eine eine ganze Bevölkerung ergreifende Epidemie erzeugen kann, wenn es mit derartigem losgeschwemmten Schlamme bis zu einem gewissen Grade verunreinigt ist. Also nicht insofern als das Grundwasser als Trinkwasser Anwendung findet, sondern als solches, in seiner weit verbreiteten allgemeinen und nur bedingenden Wirkung ist es Ursache des Typhus.

Von allgemeiner Bedeutung ist noch der Umstand, daß in den drei großen Typhusepidemien, welche München innerhalb der 10 Jahre heimsuchten, die Intensität der Erkrankung im Beginn am heftigsten war und dann allmählig abnahm; die Einzelerkrankungen waren zu Anfang der Epidemien stets am schwersten und die Kranken wurden in überwiegender Zahl in den ersten Stadien der Krankheit weggerafft; in jeder Epidemie war aber das Grundwasser schon einige Monate vorher gefallen und fiel dann noch tiefer. Ein anderes merkwürdiges Verhältniß, wie bei der Cholera, trat ein, nämlich daß auch manchen Typhusepidemien Wechselfieber vorausgingen. Es wird dies dann der Fall sein, wenn dem starken, die Typhusepidemien (und die Cholera) einleitenden Sinken des Grundwassers ein ungewöhnlicher Hochstand voranging. Daraus erklärt sich dann auch zugleich, warum nicht überall und nicht jede Typhusepidemie durch vorläufiges Wechselfieber angezeigt wird.

In diesen Thatsachen sind auch die Mittel angezeigt, wie dem Ausbrechen von

Typhusepidemien vorzubeugen ist. Eine radikale Hülfe könnte geschafft werden durch Inangriffnahme des Bodens mit seinem Wasser. So verschwand der in der Umgegend von Upsala endemisch herrschende Typhus nach Trockenlegung der Sümpfe und stehenden Wasser daselbst vollkommen. In der Nähe von Donauwörth befinden sich kaum 2 St. von einander entfernt die königl. Gestüte Neuhof und Bergstetten. In Neuhof brach unter den Pferden der Typhus aus und bestand hier länger als ein Jahr, verbreitete sich aber nicht auf Bergstetten, trotz des anfangs ungehinderten Verkehrs zwischen beiden Gestüten und obgleich Lage, Bodenbeschaffenheit, Gebäulichkeiten, Behandlung und Ernährung der Thiere an den beiden Orten gleich waren, als einziger Unterschied ergab sich für Neuhof ein durchschnittlicher Grundwasserstand von nur $2\frac{1}{2}$ Fuß, in Bergstetten von 5—6 Fuß. Und als man durch Legen von Drainröhren den Grundwasserstand auch in Neuhof auf dieselbe Tiefe herabgesetzt hatte, verschwand der Typhus auch hier unter den Pferden. Palliativmittel bieten sich in der Abhaltung in Fäulniß übergehender Substanzen vom Boden und in Herstellung einer guten Ventilation. L. Radlkofer (Zeitschr. f. Biologie, 1. Bd.) hat nun in Ergänzung zu den vorstehenden Beobachtungen den Schlamm der Münchner Brunnen mikroskopisch untersucht und neben zufälligen Verunreinigungen derselben und vielfachen allenthalben vorkommenden niederen thierischen und pflanzlichen Organismen als Hauptbestandtheil eine gelatinöse, chlorophylllose Alge (Palmella floculosa), welche die modernden Holztheile und andere thierische und pflanzliche Überreste überkleidet, aufgefunden. Sie besteht aus häutigen Massen äußerst kleiner, fest an einander haftender Zellen, die nur einen Durchmesser von $\frac{1}{2300}$ Lin. oder $0{,}_{0009}$ MM. haben. Welche Bedeutung, und ob überhaupt eine, diese Pflänzchen für die Erzeugung von Krankheiten haben, bleibt noch dahin gestellt, denn sie fanden sich nicht blos in allen untersuchten Brunnen der Stadt, sondern auch in einer $1\frac{1}{2}$ Stunde von München gelegenen Quelle; doch ist es höchst wahrscheinlich, daß in den Brunnen, also wohl auch im übrigen Grundwasser, zu Zeiten eigenthümliche Gährungen vor sich gehen. Wagner, welcher das Wasser von vier Münchner Brunnen regelmäßig auf ihre Bestandtheile untersucht, fand in einem derselben, als es den stärksten Gehalt an festen Bestandtheilen zeigte, keine salpetrigsauren und salpetersauren Salze, die doch schon im Regenwasser enthalten sind, sondern statt deren Ammoniak. Es scheint also, als ob die Salpetersäure dieses Wassers in Ammoniak übergeführt worden wäre, was vielleicht die Folge einer Gährung ist. Erst als der Gehalt des Wassers an festen Theilen abnahm, trat wieder Salpetersäure auf. Leider aber wurden diese Untersuchungen erst begonnen, als die Buhl's bereits abgeschlossen waren.

Im Herbst des Jahres 1864 verbreitete sich die Nachricht, daß in Petersburg eine verheerende ansteckende Krankheit ausgebrochen sei, deren Verbreitung nach Deutschland zu fürchten war. Das Gerücht bezeichnete sie als die Sibirische Pest oder als exanthematischen Typhus, doch stellte es sich, namentlich durch die Bemühungen von Botkin (Berliner klinische Wochenschrift, 1. Bd. 1864. Nr. 53), F. Herrmann (Petersburger medicinische Zeitschrift, Bd. 8. 1865. Nr. 1) und Küttner (Petersb. med. Zeitschr. 1865. Nr. 2; Deutsche Klinik 1865. Nr. 32) heraus, daß sie die Febris recurrens war, welche gleichzeitig mit exanthematischem Typhus aufgetreten war. Die Krankheit forderte viele Opfer; von Ende 1864 bis Ende Februar 1865 wurden in den 13 Civil- und Militärhospitälern in Petersburg allein 7500 Recurrens- und 7000 Typhuskranke behandelt und Ende März und Anfang April 1865 betrug der tägliche Krankenzuwachs bis 1500. Die Sterblichkeit stieg hierbei bis auf 25%. Als Ursache wurde der Umstand beschuldigt, daß eine ungewöhnlich große Menge Arbeiter (ungefähr 43,000) in Petersburg zusammengeströmt waren, die bei ungesunden Wohnungen und schlechtem Trinkwasser als Nahrung hauptsächlich verdorbene Vegetabilien hatten.

Die Febris recurrens (engl. Relapsing-fever, franz. Fièvre à rechûtes), die namentlich in Griesingers Infectionskrankheiten eine treffliche Beschreibung erfahren hat, ist eigentlich erst seit den großen in England ausgebrochenen Epidemien bekannt. Doch mag sie auch schon viel früher geherrscht haben, und die von Tweedie (Lectures on continued fevers, London 1862) ausgesprochene Vermuthung, daß sie mit den Schweiß-

fiebern des 15. und 16. Jahrhunderts identisch gewesen sein möge, ist nicht ohne Grund. Eine deutliche Darstellung von der Krankheit geben aber erst ältere schottische und irische Epidemiologen (Rutty 1741, Barker und Cheyne 1816—1821), welche jedoch wieder in Vergessenheit geriethen, bis die seit 1843 in England wiederholt aufgetretenen Epidemien die Aufmerksamkeit der Ärzte von Neuem auf sich zogen. Außer in Irland, wo sie in den Jahren 1847 und 1848 einen großen Umfang annahm, zeigte sie sich auch in denselben Jahren in Schlesien und Böhmen (Hungertyphus; Bärensprung, Häsers Archiv, Bd. 10. 1849; Dümmler, Virchow's Archiv Bd. 2. 1849. u. A.) und wurde 1851 von Griesinger (Archiv der physiolog Heilkunde, Bd. 12. 1853) in Ägypten beobachtet; auch in der Krim zeigte sie sich während des bekannten Feldzugs (Tholozan, Gazette médicale de Paris, 1855). An allen diesen Orten kam das Recurrensfieber mehr oder minder mit exanthematischem Typhus gemischt vor.

Das Recurrirende Fieber, welches in seinen Erscheinungen viel Ähnliches mit dem Wechselfieber und dem Typhus hat, von beiden aber verschieden ist, tritt nur epidemisch auf und dauert nicht lange, nimmt aber zuweilen eine ungeheure Ausdehnung an. Kennedy (Dublin quarterly Journal of med. science, 1849) schätzt die Zahl der 1847 und 1848 in Dublin von dieser Krankheit ergriffenen Personen auf 40,000. Vorzugsweise erkranken viel Kinder und junge Leute, doch wird kein Alter verschont. Es zeigt sich vorzüglich, jedoch nicht allein, in Gegenden, in denen Wechselfieber einheimisch ist, und Wechselfieberepidemien gehen ihm voraus oder folgen ihm nach; gleichzeitig tritt namentlich häufig der exanthematische Typhus auf, oft auch Ruhr und Skorbut, was damit zusammenhängt, daß es vorzugsweise, vielleicht allein, hungernde, auf ungenießbare Nahrung (Vegetabilien) angewiesene, unter Schmutz und Elend aller Art verkommene Bevölkerungen befällt (**Hungerfieber, Hungertyphus**). Auch ist diese Krankheit ansteckend und verbreitet sich auch auf die besser lebenden Klassen, doch ist die Art der Übertragung noch nicht genau genug ermittelt. Die einmalige Erkrankung schützt nicht vor einer zweiten.

In der Mehrzahl der Fälle stellen sich die Erscheinungen des Recurrirenden Fiebers sehr schnell ein, die Kranken bekommen starken Frost, Kopfschmerz, öfter Erbrechen, dann Hitze und müssen sich wegen großer Schwäche legen. Alsdann stellt sich Fieber ein, mit lebhaften, oft ungemein heftigen Schmerzen in den Gliedern, Gelenken und Lenden, klopfender Kopfschmerz, Schwindel, rothes Gesicht; der Appetit ist völlig geschwunden, Übelkeit vorhanden, der Puls sehr frequent. In den nächsten Tagen nehmen die Erscheinungen mit dem Fieber immer mehr zu, öfter erbrechen die Kranken anhaltend und der Leib wird empfindlich; die Milz und die Leber schwellen an, um den 3.—4. Tag tritt manchmal eine geringe Gelbsucht hinzu. Die Ausleerungen sind in der Regel träge. Um den 4.—6. Tag erreicht die Krankheit ihre Höhe, die Hinfälligkeit ist auffällig stark, Beklemmung und Angstgefühl sind vorhanden, manchmal Delirien. Gegen Ende der ersten Woche, wenn die Erscheinungen am heftigsten sind, tritt nun mehr oder minder plötzlich mit einem einige Stunden bis mehre Tage anhaltenden, in einzelnen Epidemien mit dem Ausbruch von Friesel verbundenen Schweiß vollständige Besserung ein; alle schweren Symptome sind mit dem hohen Fieber verschwunden, und Appetit und Schlaf kehren wieder; nur bedeutende Mattigkeit, Gliederschmerzen und mäßiges Fieber sind manchmal noch vorhanden. Aber dieser Übergang in die Genesung ist oft nur ein scheinbarer; denn nach 4—7—14 Tagen kommt ebenso plötzlich, oft mit der Stunde wie der erste, ein zweiter, in günstigen Fällen kürzerer, oft längerer Anfall (Relaps), welcher ebenso endet wie der erste, welchem sich eine sehr lange Genesung (mit anhaltenden Gliederschmerzen) anschließt, wenn sich die Relapse (bis zu 5) nicht wiederholen. In den schlimmen Fällen bleibt aber im zweiten oder auch schon im ersten Anfall der Schweiß aus, die Krankheitserscheinungen nehmen an Heftigkeit zu und die Kranken sterben unter Bewußtlosigkeit und Krämpfen oder auch unerwartet schnell an Collaps und Erbrechen. Doch ist der tödtliche Ausgang in der Regel ein seltener und meist sind nur 3—4%, selten 6—8% der Kranken gestorben.

Als eine Modification der Febris recurrens ist das **Biliöse Typhoid** zu betrachten, welches sich von jener durch den viel schwereren Verlauf überhaupt und im

besondern durch das Auftreten starker Gelbsucht unterscheidet. Diese biliöse Form des Recurrens ist schon von Larrey (Mémoires de chirurgie militaire, 1812) während des Feldzugs Bonaparte's in Ägypten, ferner ebenda von Griesinger, in Königsberg von Lange, 1840 in Moskau von Heimann, Pelikan und Levestamm beobachtet worden und wahrscheinlich auch in der englischen und der schlesischen Epidemie und in der Krim aufgetreten. Von Interesse ist, daß diese Krankheit zuweilen auf eine gewisse Menschenklasse beschränkt ist, selbst nur in einem kleinen Bezirk, einem einzigen Gebäude auftritt und kaum über diesen Kreis hinausreicht, so daß es scheint, daß die Ursachen der Krankheit an diesem Orte fixirt oder die Ansteckung nach auswärts abgeschnitten sind. Systematisch, wie bei der Cholera, angestellte Untersuchungen werden weiteres Licht über die Verbreitungsweise der verschiedenen Formen des Recurrens verbreiten; der Umstand, daß die Recurrensepidemien häufig vor oder nach Wechselfieberepidemien ausbrechen, die Beziehung also, welche zwischen diesen beiden Krankheiten, wie zwischen Cholera und Typhus einerseits und Malaria andererseits besteht, lassen vermuthen, daß auch die Febris recurrens eine Bodenkrankheit sei.

Eine epidemische Seuche, welche vielleicht auch eine Infectionskrankheit nach der Art der Cholera ist und in neuester Zeit die Aufmerksamkeit der Ärzte wie die des Publikums lebhaft auf sich gezogen hat, ist der sog. Kopfgenickkrampf oder die epidemische Cerebrospinalmeningitis. Sichere Kunde von dieser Krankheit besitzen wir erst seit 1837, wo sie in Bayonne, wie Manche glauben aus Spanien über die Pyrenäen eingedrungen, auftrat. Aus früherer Zeit ist mit Sicherheit kein Fall bekannt, obgleich Gründe zu der Vermuthung vorliegen, daß sie schon vor diesem Zeitpunkt hie und da geherrscht habe. Lange Zeit hielt sie sich in Frankreich; von Bayonne aus verbreitete sie sich in die Gegend von Dax, zeigte sich dann in den Garnisonen von Bordeaux und Rochelles und hielt sich von 1839 bis 1842 in denen von Versailles und St. Cloud. Von diesen Städten aus zog sie sich nach Caen und Cherbourg, nach dem Elsaß und Lothringen und nach dem Süden, wo sie 1841 erlosch. Ziemlich gleichzeitig mit der Epidemie in Bayonne scheint eine selbständige in Narbonne und Foix ausgebrochen zu sein, welche sich über Nimes, Avignon, Lyon, anderseits nach Perpignan und Aigues-Mortes verbreitete und 1842 endete. Die Krankheit hörte in Frankreich nicht wieder ganz auf, erschien an verschiedenen Orten in kleinen Epidemien, verbreitete sich nach Afrika und England (Dublin 1846), vielleicht auch nach Savoyen und Neapel, nahm in Schweden seit 1854 eine bedeutende Ausdehnung an, trat 1860 in Portugal auf, in den letzten Jahren auch in Amerika und ist endlich 1864 auch in Deutschland in sehr zahlreichen Epidemien beobachtet worden, zuerst in Süd-, dann in Nord- und Mitteldeutschland, ohne daß sich ein Zusammenhang der einzelnen Epidemien hätte nachweisen lassen. Die in Baden zum Ausbruch gekommene Epidemie hat namentlich Niemeyer (Die epidemische Cerebrospinalmeningitis, Berlin 1865) geschildert, die in Württemberg beobachteten Fälle sind hauptsächlich im Württembergischen medicin. Correspondenzblatt 1865 und die in Baiern beobachteten im Baierschen ärztlichen Intelligenzblatt 1865 berichtet; die wenigen in Österreich wahrgenommenen Fälle von Rollett in der Wiener med. Wochenschrift 1865 und von London in der Wiener med. Presse 1865, die Leipziger Fälle beschrieb Wunderlich (Archiv der Heilkunde 1864 u. 1865), die im Eisenacher Kreise ausgebrochene, gegen 200 Fälle mit gegen 60 Todesfällen umfassende Epidemie Pfeiffer (Jenaische Zeitschr. Bd. 2, 1865), die im Großherzogthum Weimar zur Beobachtung gekommenen Fälle Gerhardt (Jenaische Zeitschr. 1865), die Darmstädter Plagge (Memorabilien 1865), die Epidemien in Kurhessen und in Hannover Salomon (Deutsche Klinik 1865) und Schuchardt (Hannoversche Zeitschr. f. prakt. Heilk. 1865), die Fälle in Greifswald Schirmer, in Neustettin Litten (Journal f. Kinderheilk. 1865), im Danziger Regierungsbezirke Rummel (Meningitis cerebro-spinalis epid. Neu-Ruppin 1865), in Graudenz Zülchauer (Berliner klin. Wochenschr. 1865), im Schwetzer Bezirk Meschede (Deutsche Klinik, 1865). Im Ganzen mag sich die Zahl der in Deutschland vorgekommenen Erkrankungen auf 10,000 belaufen.

Die Ursache der Entstehung und der Ausbreitung der Epidemien dieser Krankheit ist unbekannt; man weiß nur, daß sie von atmosphärischen Verhältnissen ebensowenig wie die

Cholera begünstigt oder behindert wird (sie herrschte zu allen Jahreszeiten) und daß eine directe Übertragung von Person auf Person nicht stattfindet; selbst sichere Beispiele einer Einschleppung durch Kranke liegen nicht vor, doch glaubt Boudin (Archives générales de méd., Bd. 19) in einigen Fällen die Versetzung der Truppen als Ursache der Verbreitung ansehen zu dürfen. Anfangs herrschte die Krankheit in der Mehrzahl der Fälle unter den Truppen allein, befiel ganz überwiegend die Rekruten und war diesen gefährlicher als den alten Soldaten, so daß man der Ansicht werden könnte, als bereite die Überanstrengung (durch Exerzieren) der Krankheit den Boden vor. Doch kommen jedenfalls noch andere Verhältnisse ins Spiel, denn die Offiziere blieben überall verschont. Wo die Krankheit von dem Militär auf die Civilbevölkerung überging, verbreitete sie sich so gleichmäßig über die ganze Masse (Strasburg), daß an eine directe Ansteckung wenigstens nicht zu denken ist. Männer und Weiber wurden in ziemlich gleicher Zahl befallen, hauptsächlich aber auch unter dem Civil die arbeitende Klasse. Die jugendlichen Individuen wurden in größerer Zahl ergriffen, als die älteren. In der Neuzeit sind namentlich die Civilbevölkerung und gleichfalls die Kinder mehr als die Erwachsenen befallen worden. Auch über die Ursachen der Ausbreitung der Krankheit nach Deutschland und über das Auftreten an den einzelnen Orten hat sich nichts mit Sicherheit ermitteln lassen. Wie man aber sieht, bietet die ganze Art, mit welcher sich die Krankheit ausbreitet, viel Ähnliches mit der Cholera dar. Ihre Erscheinungen sind sehr mannigfaltiger Art. In vielen Fällen beginnt sie mit Kopfschmerz, Frösteln, Übelkeit und Erbrechen, seltener sind anfangs Rückenschmerz, Gliederschmerz, Schwindel, Diarrhöe, Irrereden vorhanden. In andern Fällen bricht die Krankheit ohne diese leichten Krankheitszeichen (welche einige Tage anhalten können) plötzlich aus, schlaganfallähnlich, mit heftigem Kopf- und Rückenschmerz, wobei der Kopf rückwärts gebeugt und der Nacken starr ist, Delirium, Bewußtlosigkeit und Krämpfen, welche Erscheinungen allmählig an Heftigkeit zunehmen; Ohrensausen, selbst Taubheit tritt in den schwersten Fällen auf; die Haut ist gegen Reize sehr empfindlich und selbst leichte Reize rufen lebhafte Reflexbewegungen hervor. Erbrechen ist häufig auch auf der Höhe der Krankheit vorhanden, anfangs Verstopfung, später Diarrhöe. Durst tritt erst spät ein. In vielen Fällen zeigt sich ein Bläschenausschlag an den Lippen (Herpes), sowie nicht selten ein scharlach- oder masernähnlicher Ausschlag am ganzen Körper. Die Milz schwillt nicht an. Der Krankheit liegt eine Entzündung der weichen Hirn- und Rückenmarkshaut zu Grunde, während Gehirn und Rückenmark selbst nicht besonders ergriffen zu sein scheinen. Im Darmkanal findet sich Katarrh und selbst Geschwürsbildung. In der Mehrzahl der Fälle endet die Krankheit mit dem Tode, und zwar zuweilen schon nach wenig Tagen, öfter noch 1—2 Wochen oder später, selbst erst in einigen Monaten; die Genesung zieht sich sehr lang hinaus, einen Monat und länger, und ist selten ganz vollständig. Die Therapie hat sich bis jetzt machtlos gegen diese, glücklicher Weise nur in geringer Häufigkeit auftretende, schreckliche Krankheit erwiesen.

Noch auf einen Gährungsvorgang muß hier aufmerksam gemacht werden, der bei seinem Auftreten innerhalb des menschlichen Organismus verderbliche Folgen haben kann. Es kann nämlich die Zersetzung des Harns, welche durch das Ammoniakferment van Tieghems bewirkt wird, innerhalb der Harnblase erfolgen. In der That sind von Fischer sowie von Teuffel (Berliner klinische Wochenschrift, 1. Bd. 1864) unter solchen Verhältnissen mehrfach schwere Erkrankungen beobachtet worden, die zwar schon häufig vorgekommen, in ihrer Ursache aber nicht erkannt worden sind. Das Ferment, welches den Harn in Gährung versetzt, kann nur von außen stammen, und es wurde in jenen Fällen nachgewiesen, daß es durch den schmutzigen Katheter bei dem Versuch den Kranken den Harn abzunehmen in die Blase geführt wurde. Dieses Einsäen des Ferments kann sich nun in jedem Falle bei Anwendung des Katheters ereignen und findet sicher auch sehr häufig statt, nur führt dieser Zufall nicht immer zu so schweren Folgen, weil das Ferment in der Harnblase verweilen muß, dies aber nicht kann, wenn sie gesunde Wände hat. Bei bestehendem Blasenkatarrh, bei Gegenwart eines Steins kann sich dagegen das Ferment festsetzen und beginnt dann sicher seine Thätigkeit.

In dieser Hinsicht ist auch der von Strauß (Virchow's Archiv, 30. Bd.) beobachtete

Fall merkwürdig, der nach dem Genuß von gährendem Bier eine zwar nur kurze und glücklich ablaufende, doch schwere Erkrankung eintreten sah, ein Beispiel mehr dafür, in welchem Grade im Körper ablaufende Gährungen die Gesundheit beeinträchtigen können.

Auf eine Infection sind höchst wahrscheinlich noch eine Anzahl von Krankheiten zurückzuführen, welche man bis jetzt nicht allgemein für Infectionskrankheiten gehalten hat. Schon vor einer Reihe von Jahren machte Semmelweiß in mehren Abhandlungen darauf aufmerksam, daß gewisse Krankheiten, wie das Wochenbett- (Puerperal-) und das Hospitalfieber, durch Infection mit Leichengift, überhaupt mit fauler thierischer Substanz entstehen. Von Seiten der Geburtshelfer und der Chirurgen, welche sich mit der Annahme dieser Theorie selbst die Schuld der Infection hätten beimessen müssen, fand Semmelweiß Widerspruch oder auch durchaus keine Beachtung, doch haben sich in neuerer Zeit Geburtshelfer und Chirurgen wenigstens bedingungsweise zu dieser Ansicht bekannt. C. Braun in Wien (Wiener medicinische Jahrbücher, 1864) gibt zu, daß es ein Puerperalmiasma gibt, dessen Träger die Luft sei; Huggenberger und Grünewaldt (Petersburger med. Zeitschrift 1863) erkennen eine Infection der Krankheit an, Hecker und Schwarz leiten die Puerperalfieber aus schädlichen Effluvien ab und Oppolzer, Rokitansky und Skoda erklären die contagiöse Entstehung und Ausbreitung der Puerperalkrankheit außer allem Zweifel. Der russische Chirurg Pirogoff (Grundzüge der allgem. Kriegschirurgie, Leipzig 1864) erklärt, daß die Hauptquelle der Pyämie in dem Eitermiasma gesucht werden müsse, das man in derselben Weise erforschen soll, wie Pasteur die Träger der Urzeugung aufgefunden hat.

Diese Ansicht beruht indeß nur noch auf Hypothesen. Man hat eine Anzahl von Thatsachen gesammelt, die sich, in Analogie mit der Entstehung wirklicher Infectionskrankheiten, in bequemster Weise durch Annahme gleichfalls einer Infection erklären. Um so höher muß man daher auch den Werth einiger positiven Nachweise anschlagen, welche Licht über die Zustände bei der Pyämie und dem Puerperalfieber zu verbreiten im Stande sind. E. Wagner (Archiv der Heilkunde, Bd. 3. 1862 u. Bd. 6. 1865) hat nämlich den Nachweis geliefert, daß die pyämischen Abscesse, wie sie im Verlaufe der Pyämie namentlich in den Lungen auftreten, embolischen Ursprungs sind. Die Lehre von der Embolie ist eine Schöpfung Virchow's; dieser zeigte, daß Gerinnsel und dergleichen gröbere feste Substanzen, welche sich im Blute bilden oder in den Blutstrom gelangen, in den Gefäßen weiter gespült werden und schließlich in den feineren Arterien (der Lunge, des Gehirns) stecken bleiben und so die Ernährung dieser Theile unterbrechen können. Hierdurch sind eine Menge räthselhafter Zustände auf rein mechanischem Wege erklärt worden, so die Gehirnschlagflüsse bei Herzkranken und Tuberculösen, in welchen Fällen Gerinnsel aus dem Herzen oder den Lungen in das Gehirn getrieben werden und hier stecken bleiben, der Brand der Extremitäten bei acutem Gelenkrheumatismus (durch Embolie vom Herzen aus), manche Entzündungserscheinungen der Milz, der Nieren (sog. Infarcte) u. dgl. m.; s. Zeitschrift für rationelle Medicin, Bd. 5. 1856; Virchow's Archiv Bd. 1, 5, 9 u. 10; Virchow's Gesammelte Abhandlungen; Handbuch der Pathologie und Therapie, Bd. 1.

Wagner hat nun bei Pyämie kleine Arterien und Capillaren der Lunge, einige Male auch die Capillaren des Herzens und der Nieren so vollständig mit flüssigem Fett erfüllt gefunden, daß sie für den Blutstrom vollständig undurchgängig waren, und zugleich gezeigt, daß dieses Fett aus dem Eiterherd oder auch aus dem Mark zerbrochener Knochen stammte. Durch Panum (Günsburg's Zeitschrift Bd. 7. 1856; Virchow's Archiv Bd. 25. 1862) weiß man nun aber, daß kleine Embolien von flüssigem gewöhnlichen Fett ziemlich unschädlich sind und nur dann schwere Folgen haben, wie in einigen Fällen von Wagner, wenn sie sehr umfänglich sind. Panum hat aber auch gezeigt, daß das Fett der Träger giftiger Substanzen sein kann, daß sich ferner bei der Fäulniß der Eiweißkörper höchst giftige Substanzen bilden. Treffen nun diese Umstände zusammen, wie es der Fall sein wird, wenn Wöchnerinnen mit schmutzigen Händen untersucht, Verwundete mit unsaubern Binden und besudelten Instrumenten verbunden werden, so kann auch eine geringe Embolie der Lunge und anderer Organe die schwersten Folgen nach sich ziehen.

Die bei den Vergiftungen stattfindenden näheren Vorgänge sind überhaupt nur noch wenig bekannt. Man ist zwar dahin gelangt viele Gifte je nach dem Gewebe, welches sie vorzugsweise afficiren, in große Gruppen zu theilen, und man unterscheidet so Muskelgifte, welche wie die Kalisalze (Grandeau; Podcopaew, Virchow's Archiv Bd. 33. 1865) und die gallensauren Salze (A. Röhrig, Archiv der Heilkunde, Bd. 4. 1863) auf die Muskulatur (auch das Herz), und Nervengifte, welche wie der Curare auf die Nerven (Bernard) vorzugsweise einwirken, aber die nähere Art ihrer Wirkungsweise ist noch unbekannt. Bei einigen Substanzen hat man indeß die durch sie bewirkten Veränderungen des Körpers näher studirt.

Seit der Phosphor in der Form der Phosphorzündhölzchen Jedermann leicht zugänglich geworden ist, hat man bei den Sectionen häufiger als je eine eigenthümliche hochgradige Verfettung vieler Organe, namentlich der Leber und der Nieren, beobachtet. E. Wagner, welcher nach Hauff (Württemberger med. Corresp.-Blatt 1860) gegen 20 Beobachtungen dieser Art gesammelt hat, fand (Archiv d. Heilkunde, Bd. 3. 1862) in mehren Fällen von zweifellsoser acuter Phosphorvergiftung nicht nur die früheren Beobachtungen von hochgradiger Fettleber bestätigt, sondern wies auch noch sehr reichliches Fett in den Nieren, den Lungen, im Pankreas, im Herzfleisch und in der übrigen gesammten Muskulatur und in den meisten übrigen Körpertheilen, selbst im Blute nach, neben zahlreichen Blutergüssen in verschiedenen Körpertheilen. Auch bestand in diesen Fällen eine geringe Gelbsucht. Mit Recht werden deshalb auch gewisse Fälle von sogenannter bösartiger Gelbsucht (Icterus gravis) und Fälle von acuter Leber- und Nierenverfettung, welche während des Lebens sowohl als bei der Section dieselben Erscheinungen darboten, wie jene nachgewiesenen Phosphorvergiftungen, als solche aufgefaßt, wiewohl in diesen der Nachweis einer Vergiftung mit Phosphor nicht geführt worden ist. Diese Angaben Wagner's haben nicht blos von allen Seiten her vollste Bestätigung erhalten, sondern man hat die Blutergüsse und die Verfettung auch noch in andern Organen nachgewiesen. So erkannten Tardieu (Gazette des hôpitaux 1865. No. 3) und Virchow (dessen Archiv Bd. 31) als charakteristischen Befund bei acuter Phosphorvergiftung eine eigenthümliche fettige Entartung des Epithels der Magendrüsen (Gastroadenitis), die sich auch auf das Epithel des übrigen Darms erstreckt. Eine ganz ähnliche Veränderung ist von Meyer in Hamburg und O. Wyß in Breslau (Virchow's Archiv Bd. 33) auch an dem Epithel der Gallenwege bis in ihre feinsten Verzweigungen in der Leber nachgewiesen worden; die dabei stattfindende Schwellung des Epithels und die reichliche Absonderung eines zähen Schleims führt zu einer so vollständigen Verstopfung der Gallengänge, wenigstens der Mündung des Hauptgallenganges in den Dünndarm (worauf nach Virchow's neuesten, im 32. Bande seines Archivs mitgetheilten Beobachtungen häufig die Gelbsucht beruht), daß der Galle der Abfluß in den Darm gänzlich versperrt ist.

Die Erscheinungen der acuten Phosphorvergiftung beim Lebenden sind sehr einfach. Bald nach der Einführung des Phosphors in den Magen tritt in seltenen Fällen Magenschmerz und wohl auch Erbrechen und Appetitlosigkeit ein, Durst ist gewöhnlich vorhanden, in den meisten Fällen ereignet sich indeß nichts Auffälliges. Die Vergifteten scheinen gar keine Störung ihrer Gesundheit erlitten zu haben. So bleibt der Zustand mehre Tage unverändert, die betreffenden Personen befinden sich wohl, sind höchstens etwas abgeschlagen, aber plötzlich, wenn die Gefahr bereits vorüber zu sein scheint und die Lust zum Leben nach dem beabsichtigten Selbstmord wieder erwacht ist, tritt mit geringem Fieber eine ziemlich bedeutende Hinfälligkeit mit Schmerzen im Kopf und längs der Wirbelsäule, sowie in den Gliedern ein, die Kranken werden bettlägerig, sehr unruhig, das Athmen wird kurz und häufig, es stellt sich eine leichte Gelbsucht, zuweilen mit Empfindlichkeit des Leibes ein, manchmal finden leichte Blutungen aus dem Darm, den Nieren, der Lunge statt, und an diese beunruhigenden Erscheinungen schließt sich der Tod an. In seltenen Fällen verlieren sich die Symptome und der Kranke ist ebensobald vollständig genesen. Einige Gran Phosphor genügen den Tod eines Menschen herbeizuführen, der noch durch kein Heilverfahren hat aufgehalten werden können. Der Hergang bei der acuten Phosphorvergiftung ist trotz mannichfacher Untersuchungen

noch nicht hinlänglich aufgeklärt; Th Munk und E. Leyden (Virchow's Archiv Bd. 22, 1861), sowie E. Wagner (Archiv der Heilk.) fanden in mehren Fällen von Vergiftungen mit Schwefelsäure ganz ähnliche Leichenerscheinungen, wie nach der Vergiftung mit Phosphor, und hieraus, wie aus einer Anzahl speciell auf diesen Gegenstand gerichteter Versuche, schlossen Munk und Leyden (Die acute Phosphorvergiftung, Berlin 1865), daß der Phosphor weder als solcher, noch als Phosphorwasserstoff oder unterphosphorige und phosphorige Säure zur Wirkung komme, sondern im höchsten Oxydationszustand als Phosphorsäure. Diese wirke daher in dem höchst concentrirten Zustand, in welchem sie im Darmkanal entsteht, nur ätzend und soll auf diese Weise alle jene Körperveränderungen hervorbringen. Indeß ist nicht einzusehen, wie die geringe Menge aus ein paar Gran Phosphor entstehende Phosphorsäure wirklich so lange concentrirt bleiben kann, um den Darm so ausgiebig anzuätzen und das Blut so zu verändern, daß sie die Functionen des Körpers vollständig vernichtet. Wahrscheinlich kommt die Wirkung des Phosphors durch sich bildenden Phosphorwasserstoff zur Geltung; Phosphor selbst geht aus dem Darm nicht in das Blut über. Als wichtigste Hülfsleistung bei der Phosphorvergiftung ist die schleunigste Entfernung des Giftes durch Brechmittel und kräftige Abführmittel (Bittersalz u. dgl.) geboten, außerdem, zur Beschränkung der Umbildung des Phosphors in Phosphorsäure oder Phosphorwasserstoff im Darme, der Darminhalt durch den Genuß verdünnter Mineralsäuren (Schwefelsäure) sauer zu halten. In der spätern Zeit dürften Reizmittel (Alkohol, Wein) noch am längsten das tödtliche Ende aufhalten.

In dieser Hinsicht interessant ist die von Saikowsky (Centralblatt für die med. Wissenschaften 1865, Nr. 23; Virchow's Archiv Bd. 34) ermittelte Thatsache, daß die dem Phosphor chemisch nahestehenden Körper, das Antimon und das Arsen, ganz dieselben Veränderungen im Körper hervorbringen, wie der Phosphor. Saikowsky wandte indeß nicht die Metalle selbst, sondern Oxyde derselben an (arsenige Säure und Arsensäure, Antimonsäure und Antimonchlorür). Fr. Grohe und Fr. Mosler (Virchow's Archiv Bd. 34) haben nun auch die von Saikowsky an Thieren gemachten Erfahrungen in einem Vergiftungsfalle beim Menschen bestätigen können.

Das Kohlenoxyd, der wesentliche Bestandtheil des Kohlendunstes, verdrängt, wie oben S. 160 mitgetheilt ist, den Sauerstoff so vollständig aus dem Blute, daß man im Stande ist den Sauerstoff des Blutes unter Anwendung des Kohlenoxyds quantitativ zu bestimmen, und es lag daher der Versuch nahe, die Erscheinungen bei Kohlendunstvergiftung auf den Abschluß des Sauerstoffs vom Blute, auf eine eigentliche Erstickung, zurückzuführen. Von diesem Gesichtspunkte aus hat W. Pokrowsky (Virchow's Archiv Bd. 30, 1864) ausführliche Untersuchungen angestellt. Wurden Säugethiere (Hunde, Katzen, Kaninchen) in Luft gebracht, welche 3—4 Volumprocent Kohlenoxyd enthielt, so wurden sie nach einigen Minuten unruhig, versuchten zu entkommen, schrien, legten sich endlich nieder oder fielen um, fingen nach 2—3 Min. an langsam und tief zu athmen, bekamen Krämpfe, unwillkürliche Harn- und Kothentleerungen und Erbrechen, die Pupillen wurden weit, die Augen traten hervor, und nachdem dieser Zustand 3—5 Min. angehalten hatte, erfolgte nach einigen sehr tiefen und seltenen Athemzügen der Tod. Wenn die Respiration tief und langsam geworden war, kurz vor dem Tode, waren die Thiere ganz gelähmt und empfanden selbst Schneiden und Brennen nicht mehr. Gleichzeitig mit der Respiration sinkt die Herzthätigkeit, die Pulsschläge werden langsamer und verlieren an Kraft, der Druck des Bluts nimmt bedeutend ab und zugleich vermindert sich die Körpertemperatur, bei langem und wiederholtem Einathmen selbst um 2—3° C. Enthält die Luft nur wenig ($0{,}5\frac{0}{0}$) Kohlenoxyd, so ist der Enderfolg der Vergiftung zwar derselbe wie beim Einathmen von viel Kohlenoxyd, die Erscheinungen treten aber nur allmählig und milder auf, die Krämpfe sind schwächer oder fehlen oft ganz. Bringt man die vergifteten Thiere vor dem völligen Erlöschen des Lebens an die reine Luft oder stellt man, wenn sie nicht mehr athmen, die künstliche Respiration mit ihnen an, so erholen sie sich sehr schnell wieder; der Puls wird wieder kräftig, die Respiration lebhafter, der Blutdruck und die Körpertemperatur steigen und der freie Gebrauch der Glieder, die Empfindung und Reflexthätigkeit stellt sich

wieder ein, die Augen werden wieder normal. Ganz ähnlich sind die Erscheinungen, welche man bei den mit Kohlenoxyd vergifteten Menschen beobachtet. Zuerst stellt sich ein höchst lästiger Kopfschmerz ein, dann Ohrensausen, Schwindel, Klopfen in den Schläfen, Flimmern vor den Augen, es stellt sich Schläfrigkeit und Apathie ein, ferner Übelkeit und Erbrechen. Oft ist beobachtet worden, daß die erbrochenen Massen, wenn die Vergifteten während des Schlafs auf dem Rücken liegen, blos bis in den Mund gelangen und dann zum Theil durch die Athemzüge in die Lunge befördert werden und hier zu tieferen Erkrankungen Anlaß geben können. Dann folgt fast vollständiger Verlust des Gefühls, der Bewegung und des Bewußtseins, welches auch noch lange Zeit ausbleibt, wenn schon kein Kohlenoxyd mehr eingeathmet wird, die Respiration und der Herzschlag werden langsamer, es stellt sich eine allgemeine Blässe ein, die Augen treten hervor und die Pupillen sind weit. Am längsten hält der Kopfschmerz, auch nach dem Erwachen aus dem todähnlichen Schlaf an. Das Sinken der Temperatur, welches sogleich nach den ersten Einathmungen des Kohlenoxyds eintritt, ist directe Folge der Absperrung des Sauerstoffs vom Blute und dieser Sauerstoffmangel zieht auch einen großen Theil der übrigen Vergiftungserscheinungen nach sich. Läßt man Thiere statt atmosphärischer Luft Wasserstoff oder Stickstoff athmen, so tritt ein Zustand ein, welcher mit der Kohlenoxydvergiftung die größte Ähnlichkeit hat; nach einer kurz dauernden Erregtheit folgt rasch eine vollkommene Lähmung, nach tiefen Athemzügen, Unruhe und Krämpfen hört das Athmen endlich ganz auf, die Herzschläge werden langsamer und setzen ganz aus. Auch hier stellt die künstliche Respiration das Thier wieder her.

Während der Vergiftungserscheinungen und noch eine Zeit nach derselben ist in dem Blute Kohlenoxyd nachweisbar. Nicht blos das Blut besitzt die scharlachrothe Färbung, welche es außerhalb des Körpers bei dem Behandeln mit Kohlenoxyd annimmt, sondern auch die ganze Muskulatur ist, wenn die Einathmung von Kohlenoxyd lange genug gedauert hat, ebenso scharlachroth wie das Blut selbst. (Nach W. Kühne, Virchow's Archiv Bd. 33 ist der rothe Farbstoff der Muskeln blos Hämoglobin, der Farbstoff des Bluts.) Der Gehalt des Bluts an Kohlenoxyd ist aber nicht allein an der lebhaft rothen Farbe des Bluts kenntlich, sondern es läßt sich das Kohlenoxyd auch durch andere Untersuchungen nachweisen. Während nämlich gewöhnliches Blut beim Vermischen mit Natronlauge eine schleimige Masse von schmutzig-grünlicher Farbe gibt, wird an Kohlenoxyd sehr reiches Blut bei der gleichen Behandlung in eine dicke, hellrothe Masse verwandelt. Ferner zeigt mit Kohlenoxyd behandeltes Blut im Sonnenspectrum fast genau dieselben Absorptionsstreifen in Gelb und Grünlich-gelb, wie das sauerstoffhaltige Blut, verliert dieselben aber unter dem Einfluß reducirender Substanzen (Schwefelammonium) nicht, wie das sauerstoffhaltige Blut, sondern behält sie selbst mehre Tage bei. Durch diese beiden von Hoppe-Seyler (Virchow's Archiv Bd. 13, 1858; Centralblatt f. d. med. Wissenschaften 1865, Nr. 4) aufgefundenen Reactionen ist man im Stande nach Kohlenoxydvergiftungen das Kohlenoxyd im Blute nachzuweisen und das Verschwinden desselben aus dem Blute bei der Genesung zu controliren. Pokrowsky hat nun auch gezeigt, daß das Blut von Thieren, welche mit Kohlenoxyd vergiftet wurden, selten länger als ½ Stunde noch Kohlenoxyd enthält, wenn man sie wieder in gewöhnliche Luft gebracht hat. Diese Erscheinung ist nun so zu erklären, daß das vom Blut gebundene Kohlenoxyd unter der Einwirkung der noch sauerstoffhaltigen Blutkörperchen zu Kohlensäure oxydirt wird. In den Fällen, in welchen Genesung eintritt, ist niemals aller Sauerstoff aus dem Blute durch das Kohlenoxyd verdrängt, denn in diesem Falle würden alle Bedingungen zum Leben unwiederbringlich verloren gegangen sein. In der That zeigt sich nun auch, daß mit Kohlenoxyd schwach vergiftete Thiere unmittelbar hinterher etwas mehr Kohlensäure ausathmen. Bei stark vergifteten Thieren tritt aber, trotzdem daß mehr Kohlenoxyd oxydirt wird, keine Vermehrung der Kohlensäureausscheidung, sondern, wenigstens anfangs, eine Verminderung ein, weil bei diesen Thieren alle Functionen so darnieder liegen, daß sie auch nach dem Ende der Vergiftung nicht so viel Kohlensäure produciren wie gesunde Thiere. Wird ein mit Kohlenoxyd vergiftetes Thier unter normale Verhältnisse gebracht, so stellen sich also die vergifteten Blutkörperchen wieder her, und es braucht zur Erklärung

der raschen Genesung nicht die von Claude Bernard aufgestellte Vermuthung, daß die ganzen Blutkörperchen zu Grunde gehen müßten.

Zu ganz ähnlichen Erfahrungen über die Kohlenoxydvergiftung wie Pokrowsky ist auch Klebs (Virchow's Archiv Bd. 32) gelangt und fügt den bereits aufgezählten Erscheinungen eine weitere wesentliche hinzu. Es tritt nämlich stets nach Kohlenoxydvergiftung eine vollständige, noch lange Zeit nach der Vergiftung anhaltende Lähmung der Arterien ein, welche sich als eine starke Erweiterung und Verlängerung derselben kennzeichnet. Diese Gefäßlähmung muß Ernährungsstörungen der Organe hervorrufen, welche sich zu den durch die Blutvergiftung bedingten hinzugesellen. Daraus erklären sich denn auch eine Anzahl Erscheinungen, welche aus der bloßen Gegenwart von Kohlenoxyd oder der Abwesenheit von Sauerstoff im Blute nicht erklärt werden können, vor Allem die nach der Vergiftung oft ungemein lange zurückbleibenden Lähmungen der verschiedensten Körpertheile (auch des Gehirns, mit Beschränkung der Intelligenz) und das so häufige Auftreten von Brand in den einzelnen Körperprovinzen mit nachfolgender Entzündung (der Haut, der Nieren, der Muskeln, der Nerven ꝛc.), Erscheinungen, auf welche auch Leudet (Archives générales de médecine, 6. Reihe, Bd. 5) aufmerksam gemacht hat. Daraus erklärt sich ferner, warum der tiefe Schlaf mit Kohlenoxyd Vergifteter nicht zu der Zeit aufhört, wenn das Kohlenoxyd im Blute schon längst oxydirt ist und das Blut seine normale Beschaffenheit wieder angenommen hat.

Wenn demnach nun schon das Versetzen mit Kohlendunst Vergifteter in die reine Luft (oder, wo es nöthig ist, die künstliche Respiration) die erste Hülfsleistung ist, welche die Verunglückten erfahren müssen, so ist damit doch noch nicht Alles geschehen, was die Herstellung der Gesundheit erheischt, es müssen vielmehr noch Vorkehrungen getroffen werden, welche auf die Hebung der Gefäßlähmung gerichtet sind, wozu bis jetzt allerdings noch sichere Hülfsmittel fehlen. Klebs empfiehlt die Anwendung des Mutterkorns.

In neuerer Zeit hat ein von dem Engländer William Banting erlassener offener Brief über die Heilung von einem sehr lästigen Leiden, der Fettsucht (Letter on Corpulence adressed to the public; deutsch von J. Vogel, Corpulenz, ihre Ursachen, Verhütung und Heilung durch einfache diätetische Mittel, Leipzig 1864, 5. Auflage 1865) großes Aufsehen erregt. Die Heilung Bantings ist ein Beweis für die Richtigkeit der zuerst von Liebig aufgestellten und von Pettenkofer und Voit (s. oben S. 169) weiter ausgeführten Grundsätze der Ernährung. Banting hat schon in seinem 30. Jahre bemerkt, daß er stärker wurde, obwohl er sehr thätig und dabei mäßig war; nur genoß er mehr Brod, Milch, Bier, Butter, Zucker, Kartoffeln ꝛc., als nöthig war. Allmählig nahm das Leiden in erschreckender Weise zu, und Banting war zuletzt so dick, daß er sich nicht bücken, die Treppen nur rückwärts und nur unter Beschwerden steigen konnte, ein Nabelbruch, mit dem er behaftet war, nahm zu, Gesicht und Gehör stumpften sich ab. Alles, was er zur Beseitigung des Übels that, war erfolglos, wie anstrengendes Rudern, Reiten, Genuß der Seeluft, Bäder, Arzneimittel, entziehende Kost. Im August 1862 wog er im Alter von 65 Jahren und bei einer Körperlänge von nur 5 Fuß 3 Zoll Preuß. 183 Pfund, also 52 Pfd. mehr als ein gesunder Mann seiner Größe im Mittel wiegt. W. Harvey schlug ihm endlich eine rein diätetische Behandlung ein, welche auf eine absolute Entziehung der fettbildenden Nahrungsmittel gerichtet war und nur den Genuß fleischbildender Substanzen in möglichst geringem Maße gestattete. Zum Frühstück durfte Banting nur 8—10 Loth mageres Fleisch mit einer Tasse Thee ohne Milch und Zucker und etwas Zwieback oder 2 Loth geröstetes Brod ohne Butter genießen. Die Hauptmahlzeit bestand aus 10—12 Loth magerem Fleisch, etwas Gemüse (aber keine Kartoffeln), 2 Loth geröstetem Brod oder Compot und 2 Glas Wein (kein Bier), das Abendessen aus 6—8 Loth Fleisch mit 1—2 Glas Rothwein; zum Schlaftrunk wurde nöthigenfalls etwas Grog ohne Zucker erlaubt. Unter dieser Diät, welche viel reichlicher und besser als früher, wobei aber alle fettbildende Stoffe, wie das Fett selbst, Zucker und Stärkemehl entzogen waren, fühlte sich Banting bald geistig und körperlich wohler. Schon in den ersten 48 Stunden hatte sein Körpergewicht abgenommen und im Verlauf von 9 Monaten wurde er um 32 Pfund leichter, also in jeder Woche fast

um ein Pfund; sein Gewicht sank zuletzt bis auf etwas unter 150 Pfund und erhi sich dabei, sein Bauch nahm an Umfang um 12 Zoll ab und er befand sich bes als seit 20 Jahren, er konnte nun die Treppen wieder mit Leichtigkeit auf- u absteigen, sich ohne Beschwerde bücken, tüchtige Körperbewegungen vornehmen, d Nabelbruch, Gesicht und Gehör und alle andern mit der Fettleibigkeit verbundene Beschwerden besserten sich. Auch für unsere einheimischen Fettsüchtigen lassen sich Küchen zettel aufstellen, welche unsern Sitten gemäß sind und dasselbe leisten, wie der vo Harvey entworfene. Statt des Thees werden die Meisten Kaffee vorziehen; magere Fleisch, Schinken, Fisch, Eier, magerer Käse vertreten die Fleischspeisen, Salate un grüne Gemüse, sehr wenig Brod, sehr wenig Obst oder Compot die Zuspeise; Kartoffeln Mehlspeisen, Zucker und süße Speisen, Bier, Butter müssen ausgeschlossen werden, abe Wein in geringen Quantitäten wäre zu gestatten. Für den Gesunden, nicht Fettleibige ist eine solche Kost durchaus ungenügend, auch wenn Fleisch in noch so großen Quan titäten genossen wird; der Gesunde bedarf noch der Respirationsmittel, der Fettleibig dagegen entlehnt diese, bei magerer Kost, seinem eigenen Körper und zehrt sie so in gewünschter Weise auf.

Die Therapie hat durch die Einführung neuer Applicationsweisen von Arzneimitteln eine wesentliche Erweiterung erfahren. Man hat die flüssigen und festen Arzneimittel auf verschiedenen Wegen dem Körper einverleibt, außer durch den Mund, auch in Klystieren oder durch die Haut. Von der unversehrten Haut werden aber viele Substanzen entweder gar nicht oder nur in äußerst geringer Menge auf- genommen, und um bei dieser Anwendungsweise die Resorption zu erleichtern, hat man die Haut durch ein Blasenpflaster wund gemacht und in die von der Oberhaut entblößte Lederhaut das Mittel entweder eingestreut oder seine Lösung aufgepinselt. Dieses Ver- fahren ist jetzt wesentlich dahin verbessert worden, daß man eine Lösung des Mittels unter die Haut spritzt.

Die subcutane oder hypodermatische Injection ist zuerst von dem Schot- tischen Arzt Alex. Wood (Edinburgh medical Journal, Bd. 72) 1855 in Vorschlag gebracht worden; er injicirte Morphium- und Opiumlösung mit einer von Fergusson angegebenen Spritze und empfahl dieses Verfahren gegen verschiedene Neuralgien. Das- selbe fand in England mehrfache Nachahmung; auf dem Continent wurde es erst 1858, und zwar von Béhier (Bulletin de Thérapeutique, 1859; Gazette des hôpi- taux 1860) in Frankreich eingeführt, welcher sich einer eigens hierzu von Pravaz con- struirten complicirten Spritze bediente und Atropin gegen die verschiedensten schmerzhaf- ten Affectionen verwandte; in Deutschland seit 1861, nachdem Fr. v. Franque (Nassauer Correspondenzblatt 1860), Scholz (Wiener med. Wochenblatt 1861), Semeleder (Wiener Medicinalhalle 1861), sowie Jarotzky und Zülzer in Breslau (Wien. Med.-Halle 1861) ihre ausgedehnten Erfahrungen bekannt gemacht haben. Seitdem ist diese Me- thode allgemein angewandt worden; über dieselben schrieben noch H. Pletzer (Hannöversche Zeitschrift, 1864), Fr. Sander (Archiv f. wissenschaftl. Heilkunde 1864), der Ophthal- molog A. v. Gräfe (Archiv f. Ophthalmologie 1863) u. A. Der Vortheil, wel- chen die subcutanen Injectionen vor den andern Anwendungsweisen der Arzneimittel haben, liegt hauptsächlich in der Schnelligkeit, mit welcher die Wirkung eintritt, und in der Bequemlichkeit der Application. Denn die in den Magen gebrachten Arzneimittel sind zunächst der Wirkung der Verdauungssäfte ausgesetzt und dadurch unter Umständen in ihrer Wirkung mehr oder minder beeinträchtigt; dann gelangen sie aber nur allmählig in das Blut und ihre Wirkung wird auf diese Weise verzögert. In ähnlicher Weise findet eine Verlangsamung in der Einwirkung bei den im Klystier angewandten Arznei- mitteln statt, wenn diese auch nicht in dem Grade durch die Verdauung verändert werden, wie die in den Magen gebrachten. Dagegen wirken die unter die Haut ge- spritzten Mittel fast augenblicklich, und ihre ganze Masse kommt auf einmal und nicht nach und nach zur Wirkung; daher muß aber die so applicirte Gabe auch geringer gewählt werden, als bei der innerlichen Anwendung. Die subcutane Injection wird demnach vorzunehmen sein, wenn man eine sehr schnelle Wirkung wünscht, z. B. zur Verabreichung von Gegengiften, ferner wenn das Schlucken (durch Schwäche oder durch Krämpfe der

…organe, durch Geschwulst ꝛc.) verhindert ist, wenn der Patient das Einnehmen …Arzneimitteln verweigert oder der Magen die Medicin nicht verträgt und endlich man das Arzneimittel auf eine ganz bestimmte, dicht unter der Haut gelegene … einwirken lassen will.

…ur Injection bedient man sich einer kleinen gläsernen Spritze, deren Spitze wie …adel zugeschärft ist und die daher sogleich in die aufgehobene Hautfalte ein…en wird. Die Spritze faßt 10—20 Tropfen Flüssigkeit und ist auf dem Rohr …der auf dem Stempel mit Theilstrichen versehen, deren jeder einem Tropfen … Gran) entspricht. Außerdem ist am Stempel eine scheibenförmige Stellschraube …acht, welche das zu tiefe Einschieben des Stempels verhindert. Diese zuerst von … angegebene Spritze ist mehrfach modificirt worden; ähnliche, aber im Princip …sind von Coxeter (Medical Times and Gazette, 1860), Bourguignon (Bulletin …rapeutique, Bd. 59, 1860), von Luër, Leiter, F. Rynd (Dublin quarterly …l, Bd. 32, 1861) angegeben worden.

…a man nur kleine Mengen Flüssigkeit unter die Haut bringen kann, so eignen … subcutanen Injection nur stark wirkende Arzneimittel, und zwar vor allen die …a, wie das Morphin, das Atropin, Strychnin, Coniin, Caffein, Chinin u. a.; …as Digitalin und das Curare sind auf diese Weise angewendet worden. Diese … zeigen neben einer starken allgemeinen Wirkung eine sehr ausgesprochene …, insbesondere das Morphin. Fast augenblicklich tritt nach der Injection von …n Übelkeit und selbst Erbrechen ein, ferner Schwindel, Kopfweh, Ohnmachts… und Schlaf, gleichzeitig aber auch Gefühllosigkeit an der Injectionsstelle; das …in hat demgemäß als schmerzstillendes Mittel vorzüglich, und zwar mit bestem … Anwendung gefunden bei allen Arten von Nervenschmerzen (Neuralgien), gegen …merzen in serösen Häuten bei Bauch- und Brustfell-, bei Gelenksentzündung, …Zahnschmerz und im Muskelrheumatismus. Auch bei verschiedenen örtlichen …n hat es Beruhigung gebracht und zeigte sich sehr vortheilhaft bei Vergiftung …opin. Die übrigen Narkotika sind, mit Ausnahme des Strychnins und Atropins, …ur versuchsweise angewandt worden, ohne daß diese Applicationsweise wesentliche …le vor den sonst üblichen ergeben hätte; nur verdient Erwähnung, daß diese … so das Chinin beim Wechselfieber, in viel geringeren Gaben wirken, als bei …Einführung in den Magen. Bei diesen Mitteln tritt die auffällig starke locale …ng, welche das Morphin zeigt, sehr zurück.

…ie subcutan angewandten Mittel wirken nur dann, wenn sie gelöst eingespritzt … feste unter die Haut gebrachte Substanzen lösen sich nur langsam, wenn über… und die Wirkung wird auf einen zu großen Zeitraum vertheilt. Andererseits … auch die Injection nicht gelöster Substanzen eine große Gefahr mit sich, insofern … Gerinnung des Bluts Anlaß geben können. Werden solche Gerinnsel durch …lut fortgespült, so gelangen sie in das Herz und von hier in die Lunge und …en hier als Emboli größere oder kleinere Gefäße, was sehr schwere Erkrankun…selbst augenblicklich den Tod herbeiführen kann; dahin gehören auch solche gelöste …anzen, welche im Blut Niederschläge hervorbringen, wie der Alkohol (der als …gemittel für die Narkotika dienen könnte), Säuren, Eisenchlorid.

…leichfalls großen Erfolg hat man sich auch von der Anwendung der **Arzneimittel in** …orm **von Gasen** oder **zerstäubter Flüssigkeit** versprochen. In den Bädern, …ntlich den Soolbädern, hat man schon längst Vorkehrungen getroffen die Kurgäste …n Bestandtheilen der Quellen gesättigte Luft athmen zu lassen, indem man hoffte, daß …enigstens auf die Schleimhäute der Athmungswerkzeuge einen besonders wohlthätigen … ausüben würde. Aber erst nachdem Sales-Girons einen besondern Apparat con…struirt hatte, wurde die Methode allgemein anwendbar. Bei der Construction der Zerstäuber …isateurs), sind nach einander zwei verschiedene Principe in Anwendung gekom…. Der Zerstäuber von Sales-Girons (Bulletins de Thérapeutique, Bd. 56, Février …) ist nach dem Princip der Feuerspritzen eingerichtet; mittelst einer Druckpumpe … Luft in einen Ballon aus Metall oder starkem Glas eingepreßt; in dem Ballon …et sich zugleich die Flüssigkeit, welche zerstäubt werden soll. Eine durch einen

Hahn verschlossene Glasröhre, die außen mit einer feinen Spitze endet, taucht i
Flüssigkeit; öffnet man den Hahn, nachdem viel Luft in den Windkessel eingepreß
so strömt die Flüssigkeit in einem feinen starken Strahl aus; dieser Strahl wird
von einer schief gestellten Metallplatte aufgefangen, zerstäubt an dieser und ström
als feiner Nebel durch ein weites Rohr aus dem Apparat. Sales-Girons' Instru
sur l'instrument pulvérisateur des liquides médicamenteux à faire respirer
le traitement des maladies de poitrine et la manière de s'en servir,
3. Auflage 1862. An den Sales-Gironsschen Pulverisateur schließen sich mehr
dere an, die sich von diesem nur durch unwesentliche Modificationen unterscheiden
die von den Pariser Instrumentenmachern Matthieu und Charrière construirten.
mehr weicht der von Waldenburg (Prager Vierteljahrsschrift f. d. prakt. Heilk
Bd. 19, 1862; Medicin. Centralzeitung Bd. 31, 1862) angegebene ab, insofer
die Luft nicht mit einer gewöhnlichen Handluftpumpe, sondern mit einer wie
Clysopompe construirten Pumpe comprimirt wird. Diese Apparate sind alle sehr
und in neuester Zeit durch einfachere, nach einem andern Princip construirte gä
verdrängt worden.

Der wesentliche Theil der andern Zerstäuber sind zwei Glasröhren, die mit
dünn ausgezogenen Spitzen rechtwinklig auf einander gestellt sind. Die eine
mit engerer Öffnung steht senkrecht und taucht in die Flüssigkeit, welche zerstäubt
den soll; die zweite Röhre, mit weiterer Öffnung, steht wagerecht und ihre Öff
hat eine solche Lage, daß ein Luftstrom, welcher durch sie getrieben wird, gerade
die enge Öffnung der senkrechten Röhre hinwegstreicht. Geht nun ein starker Luft
durch die wagerechte Röhre, so wird die in der senkrechten befindliche Luft adspirirt
Flüssigkeit rückt nach, steigt in der Röhre in die Höhe und füllt dieselben endlich bi
Spitze, worauf sie sich dem wagerechten Luftstrom als feiner Staub beimischt.
Vorrichtung, welche man schon lange zu technischen Zwecken benutzt hat, ist von Be
(Medic. Centralztg., Bd. 31, 1862; Deutsche Klinik 1863 u. 1864) zur Constru
eines Zerstäubers für medicinische Zwecke angewendet und von ihm Hydrokonion,
Wasserstäuber, genannt worden. Als treibende Kraft benutzte er den Mund, oder
Blasebalg, welcher die Luft durch die wagerechte Röhre trieb. Der Instrumentenm
Siegle in Stuttgart hat mit dem wagerechten Rohr einen Kochapparat verbunden
läßt die Flüssigkeit in dem Dampfhydrokonion durch den Wasserdampf zerstäuben.
von diesem Apparat sind verschiedene Modificationen angegeben worden, am z
mäßigsten erscheint der, an welchem der ansaugende Luftstrom durch das Zusam
pressen eines Kautschuckballons erzeugt wird, der wie ein Blasebalg wirkt. Die Da
apparate geben viel überflüssigen Dampf, füllen bald das ganze Zimmer mit
kältendem Nebel und verbrauchen überflüssiger Weise viel medicamentöse Flüssig
während die mit dem Kautschuckballon blos in dem Augenblicke in Thätigkeit g
werden können, wo sie wirken sollen, z. B. während der Einathmung.

Diese Apparate kommen namentlich da zur Anwendung, wo auf die Schleimh
der Respirationsorgane direct eingewirkt werden soll, und zwar vorzüglich bei h
näckigen Katarrhen und bei Blutungen in den Lungen und an der Rachenwand.
den mit diesen Apparaten angestellten Versuchen Poggiale's (Bulletin de l'Acad.
méd. Bd. 27, 1862) und Anderer geht hervor, daß die zerstäubten Substanzen
in die feinsten Verzweigungen der Luftwege, bis in die tiefsten Partien der Lunge
dringen können. Eine andere Frage aber ist die, ob die in die Lungen gebrac
Flüssigkeiten auch wirklich das leisten, was sie sollen. Als milde Reizmittel hat
Kochsalzlösung oder Milch, als Substanzen, welche die Hyperämie und die Blutun
beseitigen sollen, Eisenchlorid, Tannin, Höllenstein angewendet. Wenn nun auch
zu bezweifeln ist, daß diese Inhalationen in vielen Fällen, namentlich bei einfa
Rachenkatarrhen, gute Dienste geleistet, selbst Lungenblutungen gestillt haben mö
so sind sie in vielen andern Fällen ohne allen Erfolg gebraucht worden und ha
vielleicht selbst das Übel schlimmer gemacht.

Als eine Specialität der Gasinhalationen möge erwähnt werden, daß man
neuer Zeit (in Holland) vorgeschlagen hat, gegen den Keuchhusten die Gase

n zu lassen, welche sich bei der Reinigung des Leuchtgases entwickeln. Burin de s und de Maillard (Comptes rendus de l'Acad. des sciences, Bd. 60) empfehlen em Zwecke etwa einen Löffel voll des braunen Ammoniaks, wie es in den briken gewonnen wird, in einer Schale im Krankenzimmer aufzustellen. Aber ahrungen haben ergeben, daß bei dem gleichzeitig bestehenden Katarrh der Luft= die Krankheit schlimmer wird, ja daß selbst unter den Einathmungen Lungen= gen eingetreten sind.

ls Schutzmittel gegen das Einathmen kalter Luft bei chronischen Lungenkrank= haben sich die Jeffrey'schen Respiratoren eingebürgert und als vortheilhaft n. Unter Umständen können sie den Winteraufenthalt in südlichen Gegenden . Jeffrey hat in glücklicher Weise das Princip angewendet, welches Ericson seiner chen Maschine zu Grunde gelegt hat. Der Haupttheil des Respirators besteht er Reihe dichter, aus feinem Metalldraht gewebter Netze, welche beim Durch= warmer Luft die Wärme schnell binden und sie an kalte Luft ebenso schnell abgeben. Streicht beim Ausathmen die warme Luft durch die Drahtgitter, so iese die Wärme zurück und geben sie beim Einathmen an die einströmende Luft ab, welche also um ein Beträchtliches erwärmt wird. Es taugen daher nur solche oren, deren Gitter recht fein und recht dicht sind; Surrogate aus durchlöchertem der grobem Drahtgeflecht leisten nichts und sind darum dem Kranken nur um so licher. Die Gitter sollen aus Silber= oder Golddraht bestehen, werden aber in gel nur aus versilbertem Kupferdraht angefertigt.

ie Erscheinungen, welche in comprimirter Luft (z. B. bei Brückenbauten) arbei= Arbeiter darbieten, und die Erfahrungen, welche man über das Verhalten des unter stark vermindertem Luftdruck (z. B. auf hohen Bergen) gemacht hat, ten Gedanken aufkommen, den Aufenthalt in verdichteter Luft zu Heil= zu benutzen. Zu diesem Zwecke construirte Tabarié Apparate, in welchen Luft beliebig comprimiren ließ, so groß, um mehrern Menschen den Auf= zu gestatten; solche Bains d'air comprimé sind in Paris, Lyon, Montpellier izza, in neuerer Zeit auch an mehren Orten Deutschlands aufgestellt und lichen Zwecken benutzt worden, freilich nicht überall in der passenden Weise. vor einer Reihe von Jahren haben Tabarié und Pravaz und in neuerer Zeit Vivenot in Nizza über die Wirkung dieser Bäder in verdichteter Luft Unter= gen angestellt. Der Apparat besteht aus einer großen, aus Eisen gefertigten, gen oder cylindrischen Kammer, mit Thüren und Fenstern, welche durch den uck geschlossen gehalten werden. In der Kammer ist ein Fußboden eingezogen, lchem Tische und Stühle stehen, so daß der ganze Raum, der je nach der Größe pparats bis 12 Personen aufnehmen kann, das Ansehen eines Zimmers hat. m unteren Ende wird nun Luft eingepumpt, welche auf der andern Seite durch ntil entweicht, wenn der gewünschte Druck (1,2 bis 1,4 Atmosphären) erreicht daß also fortwährend frische, zum Athmen taugliche Luft im Apparat vorhanden an tritt in den Apparat, wenn der Druck in demselben noch der der Atmosphäre ne halbe Stunde wird etwa zur Steigerung des Drucks gebraucht, dann bleibt Druck etwa eine Stunde unverändert (unter fortwährendem Luftwechsel) und dann ebenso allmählig wieder ab, wie er zunahm. Plötzliche Übergänge werden ermieden. Vivenot fand nun, daß in dem Luftbade der Puls an Frequenz ab= und daß diese Pulsverlangsamung noch bis 1½ St. und länger nach dem en des Bades anhält. Aber auch die Respiration wird langsamer, jedoch nicht ährend des Aufenthalts im Apparate und auf einige Stunden, sondern für die folgende Zeit, und zwar nimmt diese Verlangsamung bis zu einer gewissen unteren bei jedem Besuche des Bades zu. Die Harnsecretion nimmt zu, die Absonde= der Lungenschleimhaut aber nimmt ab. Empfindungen irgend welcher Art, weder ehme noch unangenehme, werden im Apparat nicht wahrgenommen. Der Auf= t in comprimirter Luft wirkt also der Verminderung des Luftdruckes gerade ent= gesetzt; während in verdünnter Luft die Blutfülle in den oberflächlich gelegenen fäßen, wie Lungen, Nase, Augen, bis zur Berstung der Gefäße zunehmen

kann, werden in verdichteter Luft diese Gefäße, offenbar durch die auf ihnen lasten Luftmasse, stärker entleert, und daraus erklärt sich der günstige Einfluß, den schon Prav von der Anwendung der verdichteten Luft bei Brustkranken beobachtet hat; er s Bronchiten vollständig heilen und Lungentuberculose auffällig besser werden. Ähnlic günstige Erfahrungen haben Bertin, Harod, Lange in Wien, Sandahl in Stockhol bei Brustleidenden gemacht.

Zur Wiederbelebung Asphyktischer (Ertrunkener, Erstickter, scheintodter Ne geborener) hat Marshall Hall (Prone and postural respiration in drowning an other forms of apnoea or suspended respiration, London 1857) ein sehr einfach Verfahren zur Einleitung der künstlichen Respiration angegeben, was nach alle hierüber gemachten Erfahrungen seinem Zwecke vollkommen zu entsprechen scheint. D Verunglückte wird auf den Bauch gelegt; dadurch wird erzielt, daß die Zunge, welc bei Asphyktischen meist zurückweicht und so den Kehlkopf verschließt, nach vorn sink ferner wird verhindert, daß die Substanzen, welche bei den nachfolgenden Procedur aus dem Magen nach oben austreten, in die Luftröhre fließen; und endlich kann b dieser Lagerung in die Luftwege gedrungenes Wasser oder daselbst aufgehäufter Schlei leicht nach außen gelangen. Ferner legt man, damit das Gesicht des Verunglückt nicht beschädigt wird, einen seiner Arme unter die Stirn. Ist der Asphyktische in die Lage gebracht, so hebt man langsam die Schulter mit dem freien Arm nach der Seit deren Arm unter dem Kopf liegt, bis der Körper auf der Kante steht, und läßt i dann rasch auf den Bauch zurücksinken, indem man zugleich einen mäßig starken Dru auf die Rückenwirbelsäule und die seitlichen Rippen anbringt. Dann hebt man de Körper wieder zur Seite, legt ihn wieder um und fährt so fort in einem Tempo, w vom Gesunden die Athmung ausgeführt wird, so daß also 16 doppelte Rollungen i der Minute vorgenommen werden. Durch diese Bewegungen hebt und senkt sich d Brustkorb in annähernd derselben Weise, wie beim natürlichen Athmen, die Lunge wi von den stagnirenden Gasen und von etwa vorhandenen Flüssigkeiten entleert und fris Luft eingeführt. Die gewöhnlichen Hülfsleistungen, welche sonst einem Asphyktischen z träglich sind, dürfen, wenn möglich, dabei nicht vernachlässigt werden; man soll ih von der durchnäßten Kleidung befreien (wenn es sich um einen Ertrunkenen handelt den Körper mit Tüchern reiben und dies zwar in der Richtung von unten nach oben, u das Blut in Bewegung zu bringen, ihn erwärmen, Hautreize anwenden 2c. In Eng land, wo bis jetzt allein dieses Verfahren in Anwendung gebracht wurde, sprachen si viele Ärzte höchst günstig über dasselbe aus, und es sind Fälle bekannt geworden, i welchen die Apnöe bis zu ¾ Stunden angehalten hatte und dennoch das Leben wieder kehrte; oft zeigten sich die ersten Lebenszeichen schon nach einigen Minuten künstlich Respiration, in andern erst nach ½ St. und noch später H. R. Silvester (Britis medical Journal) will die künstliche Respiration an den gleichfalls in der Bauchlag befindlichen Asphyktischen so ausgeführt wissen, daß man die gestreckten Arme derselbe kräftig zu beiden Seiten des Kopfes zusammenbewegt, sie dann zurücklegt und de Brustkorb zusammendrückt.

Aus der speciellen Heilmittellehre verdienen zunächst die Beobachtungen Claud Bernard's (Comptes rendus de l'Acad. des sc., Bd. 59, 1864) über die Wir kungsweise der Opiumalkaloide eine Erwähnung. Das Opium, welches s häufig angewandt wird, ist ein Gemeng von Substanzen, die sich von einand sowohl chemisch als auch durch ihre physiologische Wirkung unterscheiden. Bernar hat das Verhalten des Morphins, Narceins, Codeins, des Narcotins, Papaverin und Thebains gegen den Organismus geprüft und gefunden, daß nur die drei erst genannten Alkaloide Schlaf erzeugen, die drei andern aber nicht nur nicht, sondern de schlafmachenden sogar entgegenwirken. Die schlafmachenden Alkaloide sind aber in ihre physikalischen und therapeutischen Wirkungen nicht gleich, jedes derselben erzeugt i eigenthümlicher Weise Schlaf und einen Schlaf besonderer Art. Das Morphin verset in einen außerordentlich tiefen Schlaf, in welchem die Empfindlichkeit gegen Schmer fast gänzlich vernichtet ist, aber eine auffällige Empfindlichkeit gegen Geräusche noc besteht; ist der Schlaf vorüber, so bleibt noch lange eine tiefe Eingenommenheit un

...theit zurück. Das Codein bewirkt selbst in den stärksten Gaben keinen so tiefen ... als das Morphin, die Empfindlichkeit gegen Schmerz und Geräusche ist noch lebhaft, aber nach dem Erwachen ist das Bewußtsein sogleich wieder völlig klar. Narcein macht einen viel tieferen Schlaf als das Codein, aber keinen so schweren ...as Morphin, Schmerz wird im Narceinschlaf leichter empfunden, als in der ...hinbetäubung, aber die mit Narcein vergifteten Thiere leisten bei schmerzerregen-...angriffen keinen Widerstand, rühren sich nicht und sind gegen Geräusche ganz ...findlich; nach dem Erwachen kommen sie bald wieder in ihren natürlichen Zu-... Wie die Thiere verhalten sich auch die Menschen gegen diese drei Alkaloide. ...Morphiumgebrauch tritt auch bei Menschen ein schwerer Schlaf ein und ist nach ...rwachen Kopfschmerz vorhanden; das Codein dagegen macht einen viel leichtern ... ohne Kopfschmerz; das Narcein steht zwischen beiden. Giftig sind alle sechs ...ide, aber ihre Giftigkeit steht in keinem Verhältniß zu ihrer schlafmachenden ...haft. Das Morphin ist am wenigsten giftig, das Thebain am stärksten, ...r als das Thebain, aber stärker toxisch als das Morphin ist das Codein. Die ...ide wirken zugleich giftig und krämpfeerregend; sie führen den Tod unter hef-...tetanischen Convulsionen herbei; bei einigen, namentlich beim Thebain, folgt ...e Krämpfe Stillstand des Herzens und rasche Todtenstarre, wie bei den Muskel-... Nur das Narcein regt weder auf noch macht es Krämpfe; die Thiere sterben ...schlafften Muskeln. Nach ihrer Eigenschaft Krämpfe zu erregen folgen in ab-...der Reihe auf einander Thebain, Papaverin, Narcotin, Codein, Morphin und ...n. Das Opium ist viel giftiger als das Morphin, welches letztere nur deshalb ...e sehr giftige Substanz gehalten wird, weil es einen tiefen Schlaf und Kopf-...en macht.

...roßes Aufsehen machte unter den Ophthalmologen und Physiologen die Ent-... einer in der Calabarbohne enthaltene Substanz, welche eine dem Atropin ent-...setzte Wirkung auf das Auge ausübt. Die Calabarbohne stammt von der stauden-...en Physostigma venenosum, einer in Calabar heimischen Papilionacee, und wird ...er Heimath, wo die Cultur der Pflanze königliches Monopol ist, zur Anstellung ...ottesurtheilen benutzt. In Europa wurde sie zuerst durch den Engländer Chri-... (On the properties of the ordeal-bean of Old-Calabar, 1855) bekannt. Aber ...aser in Edinburg (Edinburg medical Journal, Bd. 9, 1863, und in seiner ...uraldissertation 1862) lehrte ihre myotische Wirkung kennen. Nach Fraser hat ... Robertson in Edinburg (Edinb med. Journ., Bd. 8, 1863) das Verhalten ...tigen Bestandtheils gegen das Auge studirt, in Deutschland ist er zuerst von v. ... (Deutsche Klinik 1863, Nr. 29; Archiv f. Ophthalmologie Bd. 9, 1863) angewen-...rden. Eingehende physiologische Studien stellten zuerst Fick und Tachau (Archiv ...ilkunde, Bd. 6) an; endlich haben Jobst und Hesse (Annalen d. Chemie u. ...macie, Bd. 129, 1864), sowie Amédée Vée u. M. Leven (Bulletin de Thérapeutique ...) das giftige Alkaloid der Calabarbohne (Calabarin oder Physostigmin) dar-... Sowohl bei innerer Anwendung des Physostigmins oder des Extracts der Bohne, ...ch bei directer Application desselben auf das Auge bewirkt es sehr rasch und sicher ...erengerung der Pupille und eine Contraction des Accommodationsmuskels, so daß ...unkt des deutlichen Sehens näher herangerückt und das kurzsichtige Auge normal-... wird. Diese Wirkung ist jedoch wie alle derartigen vorübergehend. Statt der ...g, welche in das Auge eingestrichen wird, wendet man auch sog. Calabarpapier ...leine Stückchen mit Calabarextract getränkten, feinen Papiers, welche, wie das ...e Atropinpapier, unter das Augenlid gelegt werden. In einigermaßen größeren ...n wirkt die Bohne, wenn sie innerlich genommen wird, höchst giftig. Das Alkaloid ... durch Lähmung der Muskulatur, auch der Respirationsorgane, während das ...ußtsein klar bleibt und auch das Herz noch schwach pulsirt. Bei künstlich unter-...ener Respiration kann das Leben erhalten bleiben.

...Endlich möge noch ein Verfahren Erwähnung finden, welches J. Beer in Berlin ...che Klinik 1863 Nr. 17 u. 28) zur Erhöhung der Saugfähigkeit der Blutegel ...wendung gebracht und Bdellatomie genannt hat; dasselbe besteht darin, daß

man den halb vollgesogenen Blutegel am hintern Körperende anschneidet, wodurch d
bereits aufgenommene Blut wieder ausfließt. Ein solcher Blutegel saugt stundenla
leistet also viel mehr als ein gewöhnlicher, was für die Ökonomie der Spitäler ni
ohne Belang ist.

IV. Naturwissenschaften.

1. Zoologie.

Die Zoologie verdankt die großen Fortschritte, welche sie in der ersten Hälfte dies
Jahrhunderts, besonders in den letzten drei Jahrzehnten, gemacht hat, einmal dem Um
stande, daß die zu G. Cuvier's Zeit noch unvollständig gekannten niedern Abtheilung
des Thierreichs sorgfältiger untersucht und genauer bekannt wurden, so daß der Kreis d
zu ordnenden Materials keine Lücke mehr darbot; vorzüglich aber der sorgfältigen Berü
sichtigung der Anatomie und der Entwickelungsgeschichte der Thiere. In diesen letzte
Beziehungen sind besonders zwei Männer zu nennen: Karl Ernst von Baer, welch
von der Untersuchung der Entwickelung der Thiere aus die lichtvollsten Betrachtung
über die verwandtschaftlichen Verhältnisse und gegenseitigen Beziehungen der größer
Gruppen unter einander, als auch über einzelne der Aufklärung bedürftigen Punk
anstellte; und Johannes Müller, welcher durch seine Arbeiten in den verschiedenst
Theilen der Zoologie entweder bahnbrechend oder geradezu abschließend auftrat. Wä
rend diese Beiden, von verschiedenen Punkten ausgegangen, aber an demselben Ziele s
treffend, durch ihre wissenschaftliche Richtung der jetzigen Periode der Zoologie gewisse
maßen die geistige Signatur aufdrückten, waren sowohl in Deutschland als im Au
lande zahlreiche Arbeiter beeifert den von Cuvier begründeten Bau der vergleichend
Anatomie und Zoologie weiter zu fördern. Als in mehrfacher Richtung thätige Au
länder sind hier zu nennen der Schweizer Louis Agassiz, jetzt in Nordamerika, d
Franzose Henry Milne Edwards, und die Engländer Richard Owen und Thomas Hen
Huxley. Von ganz besonderem, jetzt noch kaum zu übersehenden Einflusse ist fern
die von dem Engländer Charles Darwin aufgestellte Theorie von der Entstehung d
Arten, welche sowohl der Systematik als der Biologie der Thiere im weiteren Sin
neue Aufgaben stellt. In letzter Zeit hat auch die zoologische Seite der Anthropolo
in den ethnographischen und anthropologischen Gesellschaften zu Paris, London u
New York sehr thätige Bearbeitung gefunden, wie denn auch die Frage nach dem Al
des Menschengeschlechts durch eingehende, sich theils an die Entdeckung von Steinwer
zeugen, andererseits an die Pfahlbauten und Kjökkenmöddings anschließende geologis
antiquarische Untersuchungen zu beantworten versucht worden ist.

Man ging früher bei der Betrachtung des Thierreichs meist vom Menschen a
als dem in seinem Baue, seiner äußeren Beschaffenheit, seiner Verbreitung am be
gekannten Wesen, und bezeichnet wohl auch noch heutzutage je nach der größeren o
geringeren Übereinstimmung mit ihm die Thiere als höhere oder niedere. Erhält n
auch die vergleichende Anatomie der Wirbelthiere durch die gleichzeitige Berücksichtigu
der zoologisch denselben zugehörigen Menschen ihren Abschluß, so ist man doch durch
genauere Erforschung der niederen Lebensformen einerseits immer mehr zu der Übe
zeugung gekommen, daß der ganze Formenreichthum des Thierreichs viel verständlic
wird, wenn man von einfachen und weniger zusammengesetzten Formen ausgehend
allmählige Complication thierischen Baues und thierischer Formen verfolgt, und d
man dadurch auch eine besser begründete Übersicht über das ganze Thiersystem erh
Andererseits führten jene Untersuchungen zur genaueren Bestimmung der Grenze d

Thierreichs gegen das Pflanzenreich hin. Wenn man von höher in beiden Reichen stehenden Formen ausgeht, so ist der Unterschied zwischen beiden so auffallend, daß man ohne weiteres geneigt ist ein gegensätzliches Verhältniß zwischen ihnen anzunehmen. Und in der That beruht ja die ganze Ökonomie der Natur wesentlich auf der sich gegenseitig ergänzenden Thätigkeit der Pflanzen und Thiere. Vergleicht man z. B. krautartige Gewächse mit Säugethieren, so ergibt sich Folgendes: Unter Einwirkung der Sonnenstrahlen zersetzen die grünen Pflanzentheile die Kohlensäure der Luft und bilden aus dem so erhaltenen Kohlenstoffe, den Elementen des Wassers (Wasserstoff und Sauerstoff) und dem Stickstoff die gleichfalls von der Pflanze zersetzte Salpetersäure (aus den im Boden enthaltenen salpetersauren Salzen) in Verbindung mit wenig andern, wie letztere vom Boden gelieferten Stoffen die zusammengesetzten Substanzen, Eiweiß, Kleber und andere sogenannte Proteïnverbindungen, Zucker und Fette. Das Thier nimmt die von den Pflanzen gebildeten Substanzen entweder direct (Pflanzenfresser), oder nachdem es dieselben von besonders dazu eingerichteten Verdauungsorganen anderer Thiere hat concentriren lassen (Fleischfresser) als Fleisch, Blut, Fett rc. auf und gibt dieselben nach ihrer, während der Leistung der für das Thier charakteristischen mechanischen Arbeit erfolgenden Verbrennung in ihren Zersetzungsproducten als Kohlensäure, Ammoniak, Harnstoff rc. dem umgebenden Medium zurück. Diese werden dann noch weiter verbrannt oder zersetzt und schließlich in der angegebenen Weise wieder von Pflanzen benutzt, um von Neuem mit ihren Elementen in die Bildung zusammengesetzter organischer Verbindungen einzugehen. Hiernach liefert die Lebensthätigkeit der Pflanze ganz andere Resultate als die des Thieres. Die Pflanze haucht Sauerstoff aus, das Thier Kohlensäure; aus letzter nimmt die Pflanze den Kohlenstoff und macht dadurch den Sauerstoff für den Athmungsproceß des Thieres frei. Durch die während des thierischen Lebens eintretenden chemischen Processe entsteht die Eigenwärme des Thieres, während die Pflanze, deren Ernährung vorzüglich auf Reduction verbrannter Substanzen beruht, keine Eigenwärme in demselben Sinne besitzt. Indeß ist der Unterschied ein sich allmählich verwischender. Wenn man zunächst von den nicht grün gefärbten Pflanzen absieht, so ist eine Aufnahme von Sauerstoff und Abgabe von Kohlensäure doch überhaupt bei der Pflanze sicher vorhanden. Man weiß, daß Wurzeln, Stämme, Blüthen stets, die Blätter während der Nacht Kohlensäure ausathmen, daß Pflanzen in sauerstofflose Luft gebracht wie Thiere ersticken. Es findet also auch hier wie bei den Thieren ein Oxydationsproceß statt, welcher dann die entsprechende Wärmemenge liefern muß. Diese wird aber größtentheils als latente Wärme abgegeben und nur ein Theil zu mechanischer Arbeit verbraucht; sie ist aber oft genug, das umgebende Medium übertreffend, meßbar. Im Wesen ist also die Thätigkeit der lebenden Substanz bei Pflanzen dieselbe wie bei Thieren, nur durch die den grünen Pflanzentheilen eigene Wirkung auf die Kohlensäure der Luft specifisch complicirt. Nun gibt es aber Pflanzen, welche nie Sauerstoff aushauchen, sondern sich in ihrem Ernährungs- und Athmungsprocesse völlig wie Thiere verhalten; dies sind die Pilze und überhaupt die nicht grün gefärbten Pflanzen, von denen manche, z. B. gewisse Schmarotzer, wahrscheinlich sogar schon zum Theil vorbereitete Nahrung aufnehmen und sich nicht erst die zusammengesetzten Stoffe ihrer Substanz aus den Elementen bilden.

I. Unterschied zwischen Thier und Pflanze.

Fragt man nun aber, was jene specifische Complication des Lebensprocesses bei Pflanzen in ihrem Wesen ausmache, worin also der Unterschied zwischen Thier und Pflanze bestehe, so muß man die Eigenthümlichkeit der belebten, beiden Reichen zu Grunde liegenden Substanz betrachten. Die eigentlich lebenden Theile aller höheren Pflanzen und Thiere, sowie die ganze Körpermasse der einfachsten Formen belebter Wesen bestehen aus einer im Allgemeinen homogenen eiweißartigen Substanz, dem Urbildungsstoff (Protoplasma). Dasselbe ist bald frei ohne besondere Umhüllung, und dann entweder individuell begrenzt, wie bei den niedersten Pflanzen, oder von andern Formbestandtheilen eingeschlossen oder gestützt; bald von einer besonderen Membran

umgeben. Der letztere Fall ist der am längsten gekannte und zum Schematisiren des ganzen feineren Aufbaues der Pflanzen und Thiere benutzt. Man nannte diese mikroskopisch kleinen, als Elementartheile in die Zusammensetzung aller höheren Pflanzen und Thiere eingehenden Massen Zellen und beschrieb an ihnen Membran, Inhalt und Kern. Vorzüglich den Untersuchungen N. Pringsheim's und Max Schultze's ist es zu danken, daß die Lehre von den Zellen als belebten Bläschen, welche entweder allein oder in Verbindung mit zahlreichen andern die Körper der belebten Wesen bildeten, einer gründlichen Reform unterworfen wurde. Da eine große Anzahl niederer Pflanzen, die man allgemein zu den Algen rechnet, aus einzelnen Protoplasmamassen besteht, welche entweder isolirt oder zu Colonien oder Stöcken verbunden erscheinen, da also hier wirklich einzellige Wesen vorliegen, so ließ man auch das Thierreich mit einzelligen Formen beginnen. Karl Theodor Ernst von Siebold, welcher sich um die Sichtung der Klasse der Infusorien wesentliche Verdienste erworben und eine große Zahl von Ehrenberg noch hierher gerechneter Formen zu den Pflanzen verwiesen hat, stellte daher 1848 den Satz von der Einzelligkeit der nach Goldfuß's Vorgang Protozoen genannten Klasse der Infusorien und Rhizopoden auf. Mußte man auch später diese Ansicht, wenigstens in ihrer Allgemeinheit, aufgeben, so hatte sie doch das Verdienst auf sorgfältige Untersuchungen der an einfachen Zellen zu beobachtenden Erscheinungen hinzudrängen. An dem Protoplasma müssen, nach seinem Verhalten in den einfachsten Fällen, in beiden Reichen, da Pflanzen wie Thiere leben, identische Processe ablaufen. Die wesentlichsten Erscheinungen des Lebens sind aber, wenn man von der Form absieht, Ernährung, Wachsthum, Zeugung und Irritabilität, d. h. im Allgemeinen die Fähigkeit auf äußere Reize zu reagiren. Da das Protoplasma durch seine eigene Lebensthätigkeit, sowie durch die constant vorhandenen Einflüsse der umgebenden Natur zersetzt wird, so würde es bald völlig absterben, wenn sich das Verlorene nicht wieder ersetzen und sein labiles moleculares Gleichgewicht beständig erhalten könnte. Dies wird aber durch die Fähigkeit erreicht in den mit ihm in Berührung kommenden Substanzen chemische Veränderungen hervorzurufen und dabei Producte zu bilden, welche in die eigene Zusammensetzung eintreten. Hierbei kann sich die Quantität des Protoplasma gleich erhalten, womit einfach eine Ernährung des Individuums gegeben ist, oder sie nimmt zu (Wachsthum), wobei meist eine bestimmte, der betreffenden Form zukommende Größe erreicht wird. Wenn das Wachsthum über das Bedürfniß der specifischen Körpergröße hinausgeht, oder auch in Folge molecularer Einwirkungen, kann sich der Überschuß als Zeugungsproduct von dem Übrigen lösen. Bei der Ernährung findet also ein Stoffaustausch zwischen dem lebenden Körper und der Umgebung statt. Nach dem Aggregatzustand der getauschten Stoffe spaltet man den Proceß: den Austausch flüssiger Substanzen nennt man Ernährung und Assimilation im engeren Sinne, an welche sich die Ausscheidung (Excretion) anschließt; den Austausch gasförmiger Substanzen nennt man Athmung (Respiration). Bei letzter spielt die beständige Sauerstoffzufuhr eine wesentliche Rolle, welche durch die vielen mit dem Leben auftretenden Oxydationsprocesse bedingt wird. Unter Irritabilität begreift man am besten diejenigen Erscheinungen, welche sich einerseits, in beiden organischen Reichen gleichmäßig und nur secundär verschieden entwickelt, als Bewegungen darstellen, andererseits von der nur bei Thieren bestimmte organologische Träger erhaltenden Empfindung ausgehen. Die Grundform der Bewegung in beiden Reichen bleibt dieselbe, mag nun die Bewegungsfähigkeit besonders entwickelten Gewebsformen übergeben sein oder nicht. Die Contraction des Protoplasma beruht in beiden Fällen nur auf einer Lagenverschiebung der Molecule. Die contractile Zelle im Staubfaden der Cynareen wird nach Cohn in dem Verhältniß dicker, als sie kürzer wird; und während Erman am sich contrahirenden Muskel noch eine geringe Verdichtung zu finden glaubte, weisen die neueren genaueren Untersuchungen nach, daß derselbe nur breiter und kürzer, aber nicht dichter oder specifisch schwerer wird. Sind nun aber die Lebenserscheinungen ursprünglich an jedem Protoplasma, wo dasselbe überhaupt nur lebend auftrete, identisch, so kann es sich nur noch fragen, ob der formelle Abschluß zu individualisirten Massen nicht einen durchgreifenden Unterschied zwischen beiden Reichen bedinge. Es gibt kein

des Wesen, dessen Protoplasma während des ganzen Lebens nackt und hüllenlos
. Wenn es nun auch Entwickelungszustände niederer Pflanzen gibt (Schleimpilze),
e jeder besonderen Hülle entbehrend sich ganz so verhalten, wie die früher allgemein
n Thieren gerechneten, aber in ihrer Abstammung noch nicht durchaus sicher be-
en Amöben, so haben doch die Untersuchungen De Bary's nachgewiesen, daß
iesen Zustand ein anderer folgt, welcher dem typischen Pflanzenleben völlig ent-
t. Daß die freie Beweglichkeit nicht ausschließlicher Charakter des Thiers ist,
schon die Untersuchungen über die Schwärmsporen vieler Algen bewiesen, deren
kung durch Thuret und Unger allerdings anfangs den Gedanken aufkommen
nan habe hier Pflanzen vor sich im Moment der Thierwerdung. In zusammen-
n Organismen treten nun die kleinen, als Elementartheile erscheinenden Proto-
amassen dadurch formgebend auf, daß sie sich mit besonderen Hüllen umgeben;
ie Art dieser Hüllbildung scheint auch da einen Unterschied zu bestimmen, wo,
s bei niederen Pflanzen sicher ist, die Massen einzeln individualisirt werden. Bei
flanzenzellen wird das hüllenlose Protoplasma von einer starren Cellulosenhaut
apselt, welche zwar auch Verwandlungsproduct der äußeren Protoplasmaschicht
r wenigstens unter deren Einfluß sich bildet, welche sich aber durch ihre Stickstoff-
it weit vom Protoplasma entfernt; wogegen bei den Thieren meist die Rinden-
des Protoplasma selbst zu einer die Zelle begrenzenden stickstoffhaltigen Membran
erdichtet. Das Leben höherer Pflanzen setzt sich aus dem gleichförmigen Einzel-
der sie bildenden Zellen zusammen. Eine Vertheilung einzelner Functionen
sondere Zellengruppen kommt hier nur untergeordnet und mehr in Folge einer
eren morphologischen Complication vor. Das innerhalb der ihm heterogenen
senhaut liegende Protoplasma verhält sich dem Medium gegenüber wie ein hüllen-
Wenn nun in dem Lebenskreis einfacher Wesen Zustände vorkommen, in denen
rotoplasma völlig nackt ist, so kann aus diesen nicht auf die pflanzliche oder
he Natur derselben geschlossen werden, da sich in diesem Falle das Protoplasma
Reiche völlig gleich verhält; vielmehr können erst die Zustände entscheiden, an
Differenzen eintreten. Daher sind die von De Bary unter dem Namen Myce-
dem Thierreich zugewiesenen Schleimpilze (Myxomyceten) bei den Pflanzen zu
, wohin aus gleichem Grunde auch die Gregarinen gehören. Tritt das Proto-
a dagegen in die Entwickelung thierischer Formen ein, so lassen sich an ihm
Andeutungen jener Arbeitstheilung erkennen, welche physiologisch genommen dem
u des Thierkörpers aus besonderen Organen und Systemen zu Grunde liegt.
e an der Oberfläche liegende und den Verkehr mit der Umgebung vermittelnde
t des Protoplasma vorzugsweise irritabel (im obigen Sinne) bleibt, wird die
ation ins Innere verlegt; der Vorgang kann aber, da die Einwirkungen des
ms hier nicht dieselben sind wie an der freien Oberfläche, nicht mehr in der
aren Weise wie bei Pflanzen statthaben, es wird vielmehr schon vorbereitete
ng aufgenommen werden müssen.

Stellt sich hiernach auch der Unterschied zwischen Thier und Pflanze als ein ziem-
itter heraus, so ist doch zu bemerken, daß er willkürlich angenommen ist. Es
t eben darauf an, welche Eigenthümlichkeiten man als Charakter der Pflanzen
Thiere ansehen will. Nimmt man eine solche Differenz an, dann muß man
weiter fragen, ob jedes Protoplasma in einer der beiden specifischen Rich-
n sich weiter entwickeln muß. Es finden sich nun in der That lebende Wesen,
nach keiner der beiden oben bezeichneten Weisen für Pflanzen oder Thiere
en werden können; Andere haben nach der von ihnen gewählten Trennungslinie
en beiden Formen gleichfalls solche Wesen bezeichnet, welche zwar den gemeinsamen
ichen Charakter, aber ohne die unterscheidende Zuthat wahren Pflanzen- und
lebens an sich tragen. So nennt R. Owen diese Organismen, welche man
rganismen nennen könnte, Protozoa, rechnet aber außer den Spongien und
poden noch die Diatomeen, Desmidien, Gregarinen (Pflanzen) und die meisten
bergschen Polygastern (Thiere) hierher. Synonym mit Owen's Protozoen (welche
ine den Pflanzen und Thieren vorausgehende Formenreihe darstellen sollen und

nicht mit den Protozoen Goldfuß's u. A. [s. unten] identisch sind) sind die **Protoctist** Hogg's, welche er auch als ein Regnum primigenum bezeichnet. Endlich stellen d Amerikaner Wilson und Cassin geradezu ein den Animalia und Vegetabilia parallel drittes organisches Naturreich unter dem Namen **Primalia** entgegen, offenbar vo derselben Ansicht wie Owen und Hogg ausgehend; die darunter begriffenen Forme sind aber mit Ausnahme der Spongien sämmtlich Pflanzen.

II. Urzeugung.

Die vorstehenden Bemerkungen über die ersten Anfänge des Pflanzen- und Thi reichs führen zu der Frage von der **Urzeugung** (Generatio aequivoca), welche vo Mehrern für abgemacht gehalten wird (s. oben S. 149), während Andere sie neue dings wieder zum Gegenstand eingehender Untersuchungen und Discussionen gemac haben und, da einmal die Thatsache vorliege, daß überhaupt, so lange die Erde beleb Wesen trägt, neue Arten aufgetreten sind, es für die Aufgabe der Wissenschaft halte zu untersuchen, wie dieselben entstanden sind. Wenn man bei der Erklärung de Auftretens der verschiedenen Pflanzen- und Thierarten mit den im Leben derselbe vorliegenden Eigenthümlichkeiten als wirksamen Ursachen ausreichen zu können hoff wenn man also nicht soviel besondere Schöpfungsacte anzunehmen braucht, als Arte vorhanden sind, dann muß man auch ferner zusehen, ob man sich für die ersten ein fachsten Wesen bei der Annahme einer wunderbaren Erschaffung zu beruhigen ha oder ob man nicht auch hier die Bedingungen nachweisen kann, unter welchen dieselbe entstehen mußten und wahrscheinlich noch jetzt fortwährend entstehen. Der Versuc eines Nachweises der Urzeugung für die Anfänge organischen Lebens ist jetzt ein wissenschaftliche Forderung. Wenn man früher noch Eingeweidewürmer, dann wenig stens Infusorien durch Urzeugung entstanden sein und entstehen ließ, so ist mit de Nachweis der geschlechtlichen Zeugung bei ihnen, dem Nachweis der Übereinstimmun ihrer Zeugungsverhältnisse mit den aller übrigen organischen Wesen die Annahme ein anderen Entstehungsweise unmöglich geworden. Es handelt sich also hier nur um d allereinfachsten Formen. Hier liegt der Vergleich mit der Entstehung eines Krystall oder überhaupt eines festen Niederschlags nahe, welcher das Wesen der Urzeugung no deutlicher hervortreten lasse. Man kann dabei mit Schwann annehmen, daß d Molecule der in der Lösung bereits fertig gebildeten, aber gelöst gehaltenen Substan sich gegenseitig stärker anziehen als die Molecule des Lösungsmittels, wodurch ein The derselben zum Niederschlag gezwungen wird. Anders ist es aber bei der Neubildun vom Protoplasma, dessen Bestandtheile wohl vorhanden sein müssen, welches abe nicht selbst schon fertig gebildet vorhanden ist. Es muß dabei ein complicirter Proce der Synthese stattfinden. Der wissenschaftliche Nachweis einer solchen wird freilic noch für lange Zeit ein bloßer Wunsch bleiben und die Beobachtung einer solchen für' erste nur eine zufällige sein. Denn wenn dieselbe wohl in gewissen chemischen Processe ihre Analogie findet, auch selbst ganz in das Bereich der allgemeinen chemischen un physikalischen Vorgänge gehört, so ist sie dort an Bedingungen gebunden, welche ma vorläufig noch gar nicht übersehen kann. Im Jahre 1858 trat Pouchet von Neue als Vertheidiger der Urzeugung auf, welche er durch eine Reihe von Experimente nachgewiesen zu haben glaubte (Traité de l'hétérogénie, Paris 1859). Während au Pouchet's Seite nur Houzeau, Joly und Musset standen, zu denen neuerdings no Schaaffhausen und Jeffries Wyman kamen, erhoben sich in der Pariser Akademie di gewichtigsten Stimmen gegen ihn; Milne Edwards, Payen, Quatrefages, Claude Ber nard, Lacage-Duthiers und besonders Pasteur wiesen nach, daß Pouchet's Versuche nic beweisend seien, weil sie nicht alle Fehlerquellen, besonders die Möglichkeit des Zutritt von Keimen nicht vollständig ausschlössen. Besonders betonte Pasteur die Panspermi der Luft, d. h. den Gehalt der Luft an zahlreichen suspendirten Keimen, die selbs höheren Temperaturgraden und einer Austrocknung nicht vollständig unterliegen; s. obe S. 150 ff. Der Botaniker Hoffmann, Schröder und von Dusch zeigten, daß in Infu sionen keine Organis...n entstünden, wenn man nur [illegible]trirte Luft eintreten ließe. Wi

erufen uns dagegen darauf, daß auf eigentlich synthetischem Wege keine Versuche angestellt worden sind, und lassen den mitgetheilten nur den relativen Werth, daß dieselben nur ausdrücklich nachweisen, wie bei Aufhebung aller Bedingungen des Lebens in Leben möglich ist und wie außerordentlich mannichfaltig die Quellen der Täuschung nd; wir glauben für die einfachsten Formen organischen Lebens eine Urzeugung nnehmen zu müssen; wenn man nicht den Entstehungsact als ganz außerhalb der issenschaftlichen Untersuchung liegend auf ein Wunder beziehen will, kann man auf r andern Seite nur hoffen, daß es der Wissenschaft einmal gelingen werde die Anahme der Urzeugung durch einen directen Nachweis zu bestätigen.

III. Bau der Thiere im Allgemeinen.

Seit Cuvier seinen Hauptabtheilungen des Thierreichs ebensoviele Typen (Baupläne) untergelegt hatte, welche man nach ihm als doppeltsymmetrisch, symmetrisch, aissig und strahlig bezeichnet, glaubte man schon in der äußeren Körpergestalt nen Hinweis auf die Stellung und Verwandtschaft eines Thieres zu finden. Ist es natürlich auch bis zu einem gewissen Grade in der Natur begründet, so überschätzt an doch häufig die Bedeutung dieser äußeren Gestaltungsverhältnisse, besonders des genannten strahligen Baues. Es hat sich vorzüglich durch die Untersuchungen über ntwickelungsgeschichte herausgestellt, daß in dem Formenkreise, welchen ein allgemein rahlig gebautes Thier durchläuft, seitlich symmetrische Zustände vielfach vorkommen, ährend andererseits die morphologischen Betrachtungen den Nachweis geliefert haben, aß selbst im erwachsenen Zustand vieler Strahlthiere bilaterale Symmetrie vorhanden t. Dies, verbunden mit dem Umstande, daß die strahlige Grundform schon in der iedersten Abtheilung des Thierreichs, unter den Protozoen, erscheint, veranlaßte Joannes Müller schon 1858 auszusprechen, daß die Grundform Radiata an Werth verert, künstlich angewendet erscheint und, sofern sie alle niedern Thiere umfassen sollte, ufgegeben werden muß. Dieselbe ist gewissermaßen eine Durchgangsform, welche selbst nter den Medusen nur in der einen Abtheilung, den Scheibenquallen, rein ausgesprochen erkommt. Denn wenn auch die Gestalt und besonders der innere Bau der Rippenuallen einer Deutung nach dem strahlig symmetrischen Typus fähig ist, wenn auch die örper der Echinodermen den Eindruck strahliger Formen machen müssen, so ist doch ei ersteren in häufig sehr handgreiflicher Weise (Cestum, Bolina alata u. a.), bei letzteren ie ganze Organisation mehr oder weniger modificirend ein Hineingreifen des seitlich ymmetrischen Typus offenbar. In Bezug auf den innern Bau der Thiere t eine bereits angedeutete Betrachtungsweise fruchtbar geworden. Schon 1827 führte ilne Edwards die Idee der Arbeitstheilung in die Betrachtung der thierischen rganisation ein, wie er dieselbe auch später noch seinen allgemein anatomischen lebersichten zu Grunde legte (Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée, 857). Vergleicht man Thiere von einfacherer Organisation mit solchen, deren natomischer Bau zusammengesetzter ist, so findet man, daß im ersteren Falle ein und asselbe Organ verschiedene Functionen auszuführen hat, während im letztern jede der esondern Functionen einzeln localisirt ist, die Organe viel weiter differenzirt sind. ie physiologische Arbeit des Thierkörpers ist also bei einfacheren Thieren nur enig Organen übergeben, während bei zusammengesetzteren viele einzelne Organe ich in diese Arbeit theilen. Die Vorstellung von der Theilung einer zusammengesetzten Leistung in mehre einzelne ist deshalb nicht unwichtig, da sie auf die orrelation der Theile führt. Bei der Betrachtung der Complication des thierischen Baues sieht man nämlich zunächst, daß ganz im Allgemeinen der der Oberfläche des Thieres nahe liegende Theil seiner Substanz animal, der im Innern gelegene Rest egetativ functionirt. Nur in den Fällen, wo der Thierkörper zum ersten Male aus iner Mehrzahl von Elementartheilen besteht, ist die anatomische wie physiologische erschiedenheit beider, wegen des Mangels einer weitergehenden Arbeitstheilung, noch enig ausgesprochen. Da die animale Hülle die Beziehungen des Thieres zur Umebung vermittelt, also Reize aufnimmt, Bewegungen äußert, so übernimmt sie auch

mit allmählicher organologischer Sonderung die Function der individuellen Begrenzung des Thieres durch die Haut und deren Anhänge. Diese ursprüngliche Anordnung der animalen und vegetativen Organe ist so durchgreifend, daß sich überall im Thierreich zunächst unter der Haut, oft als ein Theil derselben, die activen Bewegungsorgane, die Muskeln, angeordnet finden. Das Nervensystem, welches bei weiter gehender Differenzirung als das System auftritt, welches die Reize aufzunehmen, die Bewegungen zu veranlassen hat, zieht sich entweder vom Muskelsystem noch weiter nach innen oder wird von ihm umwachsen. Mit wenig Ausnahmen niederer Formen treten nun im ganzen Thierreiche an der Haut oder den animalen, der Haut zunächst liegenden Organen verschiedenartige Hartgebilde auf, welche theils schützende Hüllen um den ganzen Körper oder einzelne Systeme bilden, theils Stützgebilde und dadurch passive Bewegungsorgane darstellen. Man nennt dieselben allgemein Skelet. Dasselbe ist ein äußeres oder Hautskelet (Exoskeleton), wenn es aus Theilen zusammengesetzt wird, die als Erhärtungen der äußeren Haut angehören. Hier umgibt es, meist aus beweglich mit einander verbundenen Stücken bestehend, den Körper von außen; die Muskeln liegen seiner innern Fläche an; es bildet Röhren oder Kapseln oder Schalen. Es ist dagegen ein inneres oder eigentliches Skelet (Endoskeleton), wenn es innerhalb des Muskelsystems sich entwickelnd aus knorpligen oder knöchernen Theilen besteht, welche als Axengebilde in mannichfacher Gliederung theils secundär Röhren bilden und dadurch andere Organe umschließen, theils den Muskeln mit ihrer äußern Fläche Ansatzpunkte darbieten und vermöge ihrer beweglichen Verbindung den passiven, aus einem System von Hebeln und Gelenken bestehenden Bewegungsapparat darstellen. Diese letztere Form kommt ausschließlich den Wirbelthieren zu; denn wenn auch bei den höheren Mollusken schon die ersten Spuren eines innern Skelets auftreten, welche bei den Cephalopoden sogar eine eigentliche Schädelkapsel bilden, so fehlt doch die den Wirbelthieren charakteristische Gliederung hier überall. Dagegen kommt die erste Form häufig noch bei Wirbelthieren vor, so bei vielen Fischen, Reptilien (besonders Schildkröten), selbst bei einigen Säugethieren (z. B. Gürtelthier). Die genaue Kenntniß der Skeletverhältnisse ist besonders für die Bestimmung und Reconstruction untergegangener Thierformen wichtig, da die mehr oder weniger kalkführenden oder verhornten Skelettheile die einzigen beim Fossilisiren erhaltenen Theile des Thierkörpers sind. Das Nervensystem, welches die Empfindungen vermittelt, wird in der Weise zusammengesetzt, daß einmal Theile an ihm auftreten, welche den von außen aufgenommenen Reiz nur bei gewissen Spannungszuständen den contractilen Körpertheilen, den Muskeln, zuführen, und dann Einrichtungen, welche die verschiedenen Formen äußerer Einwirkungen gesondert als Empfindungsreize aufzunehmen im Stande sind. Erstere führen zur Bildung von nervösen Centralorganen, Ganglien, Rückenmark, Gehirn, und bestehen in ihrer wesentlichen Form aus Zellen, welche in den Verlauf eines Nerven eingeschaltet oder überhaupt mit den Nerven in Verbindung gesetzt sind (Ganglienzellen). Diese leiten den durch den eintretenden Nerven mitgetheilten Reiz nur unter gewissen Bedingungen bis zu den Muskeln hin; im andern Falle wird die durch den Reiz frei werdende lebendige Kraft zur Leistung eigener Arbeit, zur Herstellung einer gewissen moleculären Spannung und Ähnlichem verbraucht. Liegen mehre Zellen neben einander, häufig dann in directe Communication unter einander gesetzt, so wird sich der eintretende Reiz als eine Art Spannungszustand benachbarten Zellen mittheilen und aus diesen nun als Centraltheilen wirkenden Organen erst dann auf die Muskeln austreten, wenn jener Zustand einen bestimmten Grad oder eine bestimmte Form erreicht hat. In diesem Falle sagt man dann, der Wille errege die Muskelnerven; die Summe der nicht sofort in Muskelerregungen umgesetzten Empfindungen bleibt als Spannungszustand in den Centralorganen übrig, welcher, in einer freilich noch nicht aufgeklärten Weise, den Boden des Selbstbewußtseins bildet. Um ferner die als Reize wirkenden specifisch verschiedenen Bewegungsformen der äußeren Natur empfinden zu können, ist der Nerv, welcher seiner moleculären Constitution nach doch nur gewisse Bewegungsformen leiten kann, mit Perceptionsapparaten versehen, welche die verschiedenen Formen der Reize in diese Bewegungsformen umsetzen; dies sind die Sinnesorgane.

Die von den animalen Organen umschlossene innere Körpermasse ist nun der eigentlich assimilirende Theil. Hier bedingt aber schon bei der einfachen Größenzunahme des Körpers die Nahrungsaufnahme eine gewisse Anordnung der Theile. Es wird sich zunächst eine Höhle bilden, welche die Nahrung aufnimmt. Dies ist im einfachsten Falle die allgemeine *Leibeshöhle* (der Thierkörper ist schlauchartig ausgehöhlt). Bei weiterer Complication, vielleicht zunächst wieder durch Massenzunahme des ganzen Organismus oder schärferes Differenziren seiner constituirenden Theile bedingt, tritt in der Leibeshöhle ein mit selbständiger Wandung versehener *Darm* auf, welcher die Nahrung aus dem rohen in einen assimilirbaren Zustand überführt. Bei der Abschließung der Nahrung durch den Darm könnten aber die von des letztern Oberfläche entfernt liegenden Körpertheile nicht ernährt werden, wenn ihnen die assimilirbaren Nährstoffe nicht direct zugeführt würden. Es tritt daher zwischen Darm und dem übrigen Körper ein System von Kanälen auf, welche die allmählich immer selbständiger werdende Nährflüssigkeit führen, das *Blut*. Es wurde ferner schon erwähnt, wie die Ernährung im weiteren Sinne einen Stoffaustausch zwischen Organismus und dessen Umgebung ausmacht. Können nun auch in den einfachsten Fällen einer Zusammensetzung des Thieres aus vielen einzelnen Elementartheilen die durch die Ernährung und Functionirung des Körpers erzeugten Verbrauchstoffe direct von beliebigen Stellen der Körperoberfläche abgegeben werden, so bringt doch die anatomische Complication des Thieres, besonders das Auftreten des Blutgefäßsystems, eine Localisirung dieser Abgaben mit sich, da ja dann das Blut nicht blos aus den Darmwänden die assimilirbaren Stoffe der Nahrung, sondern an den einzelnen Punkten der functionirenden Organe auch die dabei unbrauchbar gewordenen Stoffe wieder aufnimmt. Für die gasförmigen Abscheidungen und die gleichzeitige Sauerstoffzufuhr erhält das Thier *Athmungs- (Respirations-) organe*. Dabei nennt man diejenige Form dieser Organe, wo das respirirende Blut auf frei von der Oberfläche des Körpers in das Medium hineinragenden Fortsätzen mit letzterem in Berührung gebracht wird, Kiemen; die andere, wo die respiratorischen Gefäße die Wände innerer Höhlen oder Einstülpungen der Körperoberfläche in das Innere überziehen, wo also das zu athmende Medium eingesogen wird, Lungen. Der Aggregatzustand des zu respirirenden Mediums entscheidet dabei durchaus nicht, da es eben so gut Wasserlungen als Luftlungen gibt, während allerdings Kiemen nur bei Wasserathmung vorkommen. Die anderweiten Abscheidungen übernehmen die *Excretionsorgane*, von denen die constantesten die der Harnabsonderung vorstehenden Nieren sind. In vielen Fällen übernimmt bei niedern Thieren der Endabschnitt des Darmes die Harnabsonderung. Doch tritt sehr bald auch hier eine Arbeitstheilung insofern auf, als neben dem Darm, sich meist in seinen Endabschnitt öffnend, eine besondere Drüse, die Niere, erscheint. Bei weiterer Spaltung der Darmthätigkeit übernehmen dann auch besondere *Secretionsorgane* einzelne Acte der Verdauung, indem sie durch ihre Absonderung vorbereitend, lösend oder sonst wie alterirend auf die aufgenommene Nahrung einwirken. Hierher gehören die Speicheldrüsen, die die Galle absondernde Leber, die Bauchspeicheldrüse. Überhaupt treten auch an andern Stellen des Organismus, je nach dem Mechanismus und der weitern Spaltung der dort vorkommenden Functionen, Secretionsorgane accessorisch in verschiedener Weise auf. Sie stehen mit den verschiedenartigsten biologischen Eigenthümlichkeiten in Verbindung und hängen mit der Haut, dem Darme, den Genitalorganen zusammen. Hierher gehören die Talg- und Schweißdrüsen der Haut, die Schalendrüsen derselben, Giftdrüsen ꝛc.

Diese Spaltungen des ursprünglich gleichartigen Thierkörpers in einzelne, specifisch charakteristische Functionen ausführende Organe und Systeme gehören dem das Leben des Individuums darstellenden Kreis von Thätigkeiten an. Nun würde aber das organische Leben auf der Erdoberfläche bald verschwunden sein, wenn die einzelnen Individuen nicht die Fähigkeit besäßen von sich aus neue Individuen oder wenigstens die Grundlagen zu solchen zu produciren, d. h. zu *zeugen*. Bonnet, Haller, selbst noch Cuvier waren der Ansicht, daß der Zeugungsact nur in dem Freiwerden der schon im erst aufgetretenen Individuum einer Art eingeschachtelt enthaltenen Keime bestände (Evolutionstheorie). Dieser Theorie trat aber Wolff (der Gründer der Ent-

wickelungsgeschichte) mit der Theorie der Epigenese entgegen, wonach der Keim sich an dem zeugenden Individuum neubildet. Allgemein genommen ist die Zeugung ein Wachsthumsproceß, welcher entweder direct durch Theilung oder Knospenbildung, oder indirect durch Production von entwickelungsfähigen Keimen zur Bildung neuer Individuen führt. Wenn nun auch neuerdings nachgewiesen worden ist, daß überall im Thierreich, selbst bei den Infusorien, Eier und Samen gebildet werden, also eine geschlechtliche Zeugung ausnahmslos allen Thieren zukommt, so erhält sich doch neben dieser die Fähigkeit durch einfaches Wachsthum an verschiedenen Stellen zu ungeschlechtlicher Zeugung zu führen, um so mehr, je mehr der Thierkörper gleichartig in seiner Zusammensetzung ist, je weniger differente Gewebe und Organe auftreten. Es ist hier gewissermaßen jeder Theil der Körpersubstanz entwickelungsfähig, wie ein Keim oder ein Ei. Wie letztere Gebilde sich durch einen Wachsthumsproceß in die Gestalt der mütterlicher Form verwandeln, wächst in diesen Fällen jeder Theil unter Umständen zu einem selbständigen Individuum an. So kann man z. B. den grünen Süßwasserpolypen, Hydra, in mehre Stücken zerschneiden, jedes derselben bildet die Grundlage zu einem neuen Polypen. Ist schon die Entwickelung eines Thieres aus dem Ei insofern räthselhaft, als man, wenigstens vorläufig, die Ursachen, warum bei dieser Wachsthumserscheinung die neu angelegten Theile immer in einer von der Art der zeugenden Individuen bestimmten Form und Richtung zusammentreten, auch nicht im entferntesten zu übersehen vermag, so hängt mit der Zeugung und Entwickelung noch eine andere Erscheinung zusammen, welche fast noch räthselhafter ist, die Vererbung. Durch Vererbung wird nicht blos die Form und anatomische Zusammensetzung der zeugenden Individuen auf das junge Thier übertragen, sondern auch Eigenthümlichkeiten kehren an demselben wieder, welche eins der beiden elterlichen Individuen oder beide zeigten, und zwar zuweilen in Lebensaltern, wo an eine directe Einwirkung der Eltern nicht mehr gedacht werden kann. Als merkwürdige, mit der Trennung der Geschlechter zusammenhängende Eigenthümlichkeit ist noch der äußeren Verschiedenheit der Weibchen und Männchen zu gedenken. So sind unter den Säugethieren die Männchen nicht blos durch die Genitalorgane von den Weibchen verschieden, sondern häufig noch durch stärkeren Körperbau, durch den Besitz besonderer Waffen, z. B. Hörner und Eckzähne. Bei den Vögeln zeichnen sich die Männchen oft durch den Gesang aus, durch welchen sie zur Zeit der Brunst ihre Nebenbuhler zu besiegen denken, ebenso durch glänzenderes Gefieder. Ähnliches wiederholt sich auch bei wirbellosen Thieren. Am auffallendsten ist hier jedoch die Verkümmerung der Männchen bei vielen Crustaceen, wo sie als kleine schmarotzerartige Individuen in der Nähe der weiblichen Genitalöffnung am Körper des Weibchens angeheftet leben. Das merkwürdigste Beispiel von Verkümmerung und Parasitismus, allerdings nicht blos des einen Geschlechts, sondern des ganzen hermaphroditen Thiers, bietet die von Joh. Müller entdeckte Synaptenschnecke (Entoconcha mirabilis) dar. Freilich ist der Vorgang noch nicht bis in seine Einzelheiten bekannt, und wenn man von Verkümmerung spricht, so ist es nicht die Meinung, daß der bis jetzt allein bekannte Genitalschlauch das vollständige nur noch in diesem Apparate enthaltene Thier sei. In der Leibeshöhle der Synapta digitata fand Müller an ein Gefäß derselben angeheftet einen hermaphrodite Geschlechtsdrüsen enthaltenden Schlauch. Der Samen befruchtete noch innerhalb der Synapta die Eier. Diese fruchten sich begannen sich zu entwickeln und umgaben sich mit einer Spiralschale, ganz nach Art cephalophorer Mollusken. Daß hier trotz der scheinbar organischen Verbindung des Schneckenschlauchs mit der Synapta kein Organ oder Erzeugniß der letzteren vorliege, was Müller anfangs anzunehmen und demzufolge eine merkwürdige Heterogenie zu statuiren geneigt war, ist undenkbar, vielmehr ist der Schlauch auf irgend welche Weise von außen in die Leibeshöhle der Synapta gelangt. Ob aber die Schnecke, die man sich doch nicht anders vorstellen kann, als mit Kopf, Fuß und vollständigem Eingeweidesack versehen, die Synapta etwa anbohrt und ihre ganzen inneren Genitalorgane abgibt, oder ob der Genitalschlauch auf irgend einem andern Wege in die Synapta gelangt, ist zur Zeit noch dunkel. — Die Befruchtung ist entweder eine innere oder eine äußere. In letzterem Falle gelangen die Geschlechtsproducte, Eier und Samen, in das

Wasser, wobei ihr Begegnen entweder mehr oder weniger dem Zufall überlassen ist, wie bei Polypen und Medusen; oder durch Annäherung der beiden Geschlechter erleichtert wird, wie bei den Knochenfischen und Muscheln, bei welchen letztern die Kiemenströmungen die Samenmasse in die Kiemenfächer führen, wo sie die Eier treffen; oder endlich durch ein Umfassen des Weibchens durch das Männchen gesichert wird, wie bei den Fröschen und Kröten. Als besondere Form der äußeren Befruchtung ist noch jene Einrichtung zu erwähnen, wo der männliche Samen durch das Secret besonders am ausführenden Theil der männlichen Geschlechtsorgane liegender Drüsen zu Paqueten und Schläuchen zusammengeballt wird und dann in der Form solcher sogenannter Spermatophoren (Samenträger) dem weiblichen Körper in der Nähe der weiblichen Genitalöffnung angeheftet wird. Dies findet sich bei einigen niedern Crustaceen. Eine ähnliche Spermatophorenbildung hat man auch bei mehren Insecten und auch bei Cephalopoden beobachtet, bei welchen letzteren sie früher für parasitische Wesen gehalten und als Needhamia expulsoria beschrieben wurden. Es kann also auch der äußeren Befruchtung eine Art Begattung vorausgehen, die aber dann nur eine Umarmung darstellt. Dabei können sich sogar eigenthümliche Begattungsorgane bilden, welche aber nie eine wirkliche Immission auszuführen haben, sondern nur das Übertragen des Samens auf den weiblichen Körper. So bei vielen Crustaceen und vor allen eigenthümlich bei vielen Cephalopoden. Als einen trematoden Wurm hatte Cuvier ein eigenthümliches Thier unter dem Namen Hectocotylus aufgeführt, von welchem schon Delle Chiaje eine andere Form als Trichocephalus acetabularis beschrieben hatte; beide waren an Cephalopoden gefunden worden und waren diesen in Bezug auf die Haut und die Saugnäpfe so ähnlich, daß Cuvier selbst äußerte, man könnte sie fast für einen Theil eines Cephalopoden halten. Da entdeckte H. Müller an Argonauta, Verany an Octopus Carena, daß sich einer der Arme zu einem Hectocotylus verwandle. Bei den männlichen Exemplaren von Argonauta und Octopus fand sich erst an der Stelle des linken dritten Arms (Argonauta) oder des rechten dritten (Octopus) ein gestieltes Säckchen, in welchem der Hectocotylus eingerollt lag. Dies Säckchen barst, ließ den freien mit einem saugnapflosen dünneren Ende versehenen Theil, der bei Octopus noch eine den Endfaden einschließende Blase trug, austreten und nun stülpte sich die Membran des Säckchens so um, daß die äußere Fläche nach innen zu liegen kam. Überall fand H. Müller im Hinterleibe des Thiers, welches den Hectocotylusarm trug, den Hoden. Der Vorgang ist hier also folgender: Der im eigentlichen Hoden bereitete Samen tritt in die Basis des zum Hectocotylus umgeformten Armes. Dieser füllt sich hier mit Samen, das penisartige Ende wird frei, der ganze Arm löst sich und bewegt sich nun, mittelst seiner Saugnäpfe selbständig umherkriechend, dem Weibchen zu. Ähnliche Hectocotylenbildung fand dann Steenstrup bei mehrern andern Cephalopoden. Daß in manchen Fällen auch unbefruchtete Eier sich entwickeln könnnen, also wirklich jungfräuliche Zeugung (Parthenogenesis) vorkommt, wird unten bei der Charakterisirung der Arthropoden besprochen werden. Es ist daher der von Owen auch für den Generationswechsel benutzte Ausdruck Parthenogenesis für diese Fälle allein zu verwenden.

Die Entwickelung besteht wesentlich in einem Wachsthum der Substanz des Eies in die Form des reifen Thieres. Dabei finden aber mehre bedeutende Verschiedenheiten statt. Im einfachsten Falle treten im Ei nur die im entwickelten Thiere vorhandenen Organe auf, welche entweder schon während des Eilebens oder nach demselben ihre definitive Form und Größe erlangen. In vielen Fällen aber finden sich an den früheren Entwickelungszuständen entweder besondere Organe oder Eigenthümlichkeiten in Bau und Form, welche der reifen Thierform fremd, für diese also nur provisorisch sind. Derartige nach dem Eileben auftretende provisorische Eigenthümlichkeiten charakterisiren den früheren Entwickelungszustand als Larve; das Abwerfen derselben heißt Metamorphose. Man darf hiernach nicht Entwickelungszustände, welche sich nur durch das Fehlen besonderer Theile oder durch den rudimentären Zustand später entwickelt auftretender Theile auszeichnen, Larven nennen; z. B. Insecten, welche sofort nach ihrer Geburt die bleibende Gestalt ihrer Mundwerkzeuge besitzen, aber durch den Mangel entwickelter Flügel von den fertigen Formen abweichen, sind keine Larven;

es sind diese Insecten, z. B. Orthoptern, ametabolisch. Am allerwenigsten sollte m eine derartige Entwickelungsweise Hemimetabolie (halbe Verwandlung) nenne Bei der Entwickelungsart mit Metamorphose geht nur ein Theil des ursprüngli Bildungsmaterials in die fertige Thierform über; der Rest wird auf Entwickelung provisorischen Theile verwandt. Vergrößern sich diese nun aber so, daß das ursprün liche Bildungsmaterial nur als keimartiger Körper im Innern jener erscheint, da tritt in die Geschichte des Eies noch eine zweite Entwickelungsreihe ein, welche da erst in die entwickelte Form überführt, oder das Ei entwickelt sich in eine, meist v der des entwickelten Thieres sehr verschiedene Form; an dieser tritt durch ungeschle liche Zeugung ein neuer keimartiger Körper auf, welcher die Entwickelung weiter fü bis zur Erreichung der geschlechtsreifen Form. Dies ist der schon von Chamisso den Salpen entdeckte, von Steenstrup bei den Medusen genauer untersuchte und benan Generationswechsel (Metagenesis Owen's). Am ausgebildetsten erscheint d selbe bei den Hydrozoen. Hier treten bei den Hydromedusen die Generationsprodu stets erst an der zweiten Generation auf, die meist von der ersten morphologisch a weichend gebaut ist. Allgemein ausgedrückt entwickelt sich hier aus dem Ei polypenförmiger Körper; an diesem tritt, meist in der Form einer Knospe, ein Ke auf, welcher sich zu einer Meduse entwickelt, die dann ihrerseits Eier und Samen pr ducirt. Die Zwischenform nennt man nach Steenstrup's Vorgang Ammen. den Echinodermen nähert sich der Generationswechsel dadurch der Metamorphose, a hier ein größerer Theil des Ammenkörpers in das fertige Echinoderm übergenomm wird. Doch wird auch hier, wie Joh. Müller hervorhebt, das junge Echinoderm Körper der seitlich symmetrischen Amme als Keim angelegt. Während der Entwicklun mit Generationswechsel wird häufig die Zahl der Individuen vermehrt; die Amm producirt mehrfach Knospen, so daß also aus einem einzigen Ei viele Einzelthiere he vorgehen. Da hierdurch die Erhaltung der Art gesicherter, das Aufkommen der Ar wahrscheinlicher gemacht wird, so betrachtet Steenstrup den Generationswechsel als ei Form der Brutpflege (Neomelie). Andere neomeletische Einrichtungen komme im Thierreich noch vielfach vor, Milchdrüsen der Säugethiere, die Brutflecke der Vöge die Bruttaschen mehrer Amphibien und Fische, der Nestbau vieler Säugethiere, d Vögel, mancher Fische, der Nestbau vieler Insecten, deren Eikittdrüsen u. a. Ma kann aber auch das Wandern der Entwickelungszustände, besonders sich mit Generation wechsel entwickelnder Thiere hierher rechnen, namentlich der Bandwürmer, deren ve schiedene Entwickelungszustände verschiedene Wohnthiere haben. Ähnliches findet si auch bei anderen Eingeweidewürmern, so bei den Saugwürmern und Gordiaceen. D ausgeprägteste Form der Neomelie erscheint aber in der ungeschlechtlichen Vermehrun wie sie zuweilen bei schon geschlechtlich entwickelten Thieren auftritt, vorzüglich ab beim Generationswechsel vorkommt. Damit verbindet sich häufig eine andere Erscheinun welche gleichzeitig als ausgedehnte Form einer Arbeitstheilung aufzufassen ist, der vo Rud. Leuckart sogenannte Polymorphismus. Das Wesen derselben besteht dari daß die einzelnen Thätigkeiten, welche das Getriebe des thierischen Lebens zusammen setzen und sonst an einem einfachen Individuum sich vollenden, an eine größere od kleinere Zahl von Individuen übertragen sind. Könnte man nun auch in der Ve schiedenheit der beiden Geschlechter schon eine Art Polymorphie erblicken, und liege in der verschiedenen Entwickelung der Individuen bei coloniebildenden Insecten, w Bienen, Ameisen und Termiten, ähnliche Vertheilungsverhältnisse bestimmter Functione an mehr oder weniger different gebaute Individuen vor, so sind doch die hier erwähnte Formen ursprünglich alle vollständige Individuen, welche nur durch besondere Ausbildun einzelner oder Verkümmerung anderer Theile zu besonderen Functionen geschickter gemac sind. Den ausgebildetsten Fall eines wirklichen Polymorphismus findet man dagege bei den Hydroiden, bei deren Mehrzahl die Generationsproducte von einer zweiten meh oder weniger von der ersten different gebauten Generation erzeugt werden, und beson ders bei den Siphonophoren (Röhrenquallen). Diese Thiere stellen frei treibende od schwimmende Colonien medusen- und polypenförmiger Thiere dar, welche einem gemein samen Stamme ansitzen. Es finden sich nun an diesem Stamme (so wenigstens b

n Calycophoriden und Physophoriden) glockenförmige locomotive Individuen ohne
und und verdauende Höhle (Schwimmglocken), dann polypenförmige Nährthiere mit
iem tentakellosen Munde (Saugröhren), ferner polypenförmige mundlose Taster-
ividuen, endlich glocken- oder medusenförmige Geschlechtsthiere, deren Leibeshöhle von
er die Geschlechtsproducte entwickelnden Zellengruppe erfüllt ist, ohne Mund und
dauende Höhle. Alle diese Formen entstehen durch Knospung an dem gemeinschaft-
en Stamme und alle übrigen werden durch den, den Stamm durchziehenden mit
Leibeshöhle der Nährthiere in Verbindung stehenden Kanal ernährt. Früher hielt
n die einzelnen Individuen für Organe einer nur in der Gestalt eines solchen Thier-
ds auftretenden, aber an und für sich einfachen Thierform; aber es sind wirklich
lne Individuen, wenn man ein *Individuum* nicht blos, nach dem Wortsinn, eine
sich abgeschlossene, untheilbare, organische Einheit nennt, welcher man wegen
Zusammenwirkens einzelner Organe ein selbständiges Einzelleben zuschreiben kann
hysiologisches *Individuum*), sondern unter Betrachtung der Entstehungs-
ichte lebender Wesen auch das Resultat der Entwickelung eines Eies. Da
n bei Entwickelung mit Generationswechsel die Ammen häufig zahlreiche neue
ividuen erzeugen, so wird in diesem Fall eine große Zahl einzelner Individuen
Resultat eines einzigen Eies sein. Dabei ist es für die Entwickelungsgeschichte
B. einer Meduse ganz gleichgültig, ob sie gleichzeitig mit mehrern aus einer
me hervorgegangen ist. Zur Darstellung des Entwickelungsganges genügt die Be-
chtung einer einzigen, welche man dann willkürlich mit ihrer Ei- und Ammenform
einem *genetischen Individuum* vereinigt. Also die Untheilbarkeit des Lebens
n nicht den Maßstab zur Beurtheilung der Individualität abgeben; ein solcher liegt
r in der Form der einzelnen Gebilde. Schließt sich dieselbe dem Typus der Klasse
, dann hat man wirkliche *morphologische Individuen* vor sich, mögen sich nun
denselben die zur Erhaltung des thierischen Lebens nothwendigen Functionsgruppen,
tative, animale und productive, vereinigt finden oder nicht. Im oben erwähnten
lle der Siphonophoren sind nun die einzelnen Theile sämmtlich nach dem in der
sse der Hydromedusen herrschenden Bauplan gebildet; sie stellen daher Individuen
r; da sie aber zur Verrichtung verschiedener Functionen verschiedenartig entwickelt
d, so sind es *polymorphe Individuen*. Wenn man endlich die Verhältnisse bei
n Hydroiden so darzustellen versucht hat, als zeigten die Geschlechtskapseln alle mög-
hen Übergangsformen zwischen Organen einerseits und wirklichen Individuen anderer-
ts, so löst sich die scheinbare Schwierigkeit doch dadurch, daß dieselben stets
der Form von Knospen an anderen Individuen auftreten, also als selbständige
ite Generation. Die Entwickelung von Genitalproducten beginnt nun entweder in
er schon als Knospe, oder später, wo sie sich mehr oder weniger vollständig in
Polypen- oder Medusenform entwickelt hat.

IV. Eintheilung des Thierreichs.

Es ist bezeichnend für die neuere Zoologie, daß die einzelnen Zweige derselben,
rgleichende Anatomie, vergleichende Entwickelungsgeschichte, Systematik, Zoogeographie
d Paläozoologie, in immer engere Beziehung zu einander getreten sind, daß nament-
h das System immer mehr der Ausdruck unserer Kenntniß von den Thieren im
itesten Sinne geworden ist. So wirken auch die anregenden Ideen Darwin's (s. unten)
rzugsweise umgestaltend auf die Anschauung vom Thiersystem im Allgemeinen; wäh-
nd sie aber von wesentlich physiologischen Eigenthümlichkeiten ausgehen, werfen sie
ch neues Licht auf Thiergeographie, wie auf die Geschichte des Thierreichs. Wenn
er auch im Thiersystem die Summe unserer zoologischen Kenntnisse niedergelegt ist,
hat dasselbe doch noch den praktischen Zweck uns in der Formenmannichfaltigkeit
rientiren zu helfen. Zu diesem Behufe charakterisirt es die größeren und kleineren
ruppen der Thiere durch besondere Merkmale, deren Wahl von bestimmten Grund-
tzen geleitet wird, welche aber nicht in einseitige Benutzung einzelner ausgehen darf.
Man hat neuerdings von verschiedenen Seiten her den Versuch gemacht z. B. das

Thierreich nach den Verschiedenheiten der Entwickelung einzutheilen und hat einen besonderen Werth darauf legen zu müssen geglaubt. Obgleich nun aber in den ersten Anlagen eines Thieres im Ei das Allgemeine früher auftritt als das Besondere, so führt doch eine durchgreifende Benutzung des embryologischen Verhaltens offenbar zur Verbindung einander fremder Formen, wie es z. B. in den Systemen Van Beneden's und seiner Schüler hervortritt. Man hat daher in neuerer Zeit angefangen der für die allgemeine Zoologie wichtigen Frage nach dem relativen Werthe der zoologischen Merkmale Aufmerksamkeit zu schenken (Milne-Edwards, Introduction à la zoologie générale, Paris 1851; J. Victor Carus, Über die Werthbestimmung zoologischer Merkmale, Leipzig 1854). Man ging dabei von der Correlation der Theile aus, wie Cuvier dies Gesetz nennt, oder den Harmonies organiques Milne-Edwards'. Wie nämlich aus den Mittheilungen über den allmähligen Aufbau der Thiere hervorgeht, hängen die bei der Complication des Thierkörpers auftretenden Organe und Systeme vielfach von einander ab. Das Auftreten bestimmter Organe bedingt nicht nur nothwendig das Vorhandensein anderer, es hat auch eine besondere Modification eines Systems eigenthümliche Veränderungen in allen übrigen zur Folge. Hier findet die Idee der Arbeitstheilung (s. oben S. 213) seine praktische Verwendung. Bei dieser gegenseitigen Bestimmung der Theile äußert nun aber noch ein anderes Moment einen wichtigen Einfluß, die besondere typische Form. Es wirkt nicht blos die gesammte äußere Gestalt des Thieres bestimmend auf dessen Organisation, sondern es kann sich auch umgekehrt die Gesammtform nicht der Einwirkung entziehen, welche einzelne Systeme durch ihre besondere Entwickelung äußern. Weitaus die wichtigste Thatsache ist die, daß je nach der Gesammtorganisation eines Thieres, wie sie durch den Typus seiner Klasse u. s. f. bestimmt wird, die Art und Form der Abhängigkeit einzelner Systeme und Organe unter einander eine verschiedene ist. Da diese Verschiedenheit nun wieder je nach den Klassen constant ist, hat man in der Correlation der Theile ein Mittel der Entwickelung der Organisationsgesetze durch die einzelnen Klassen näher zu treten. Die glücklichste Anwendung, welche Cuvier selbst schon von dieser Correlation machte, war die Bestimmung untergegangener Thierformen aus einzelnen erhaltenen Resten. Das Wort ex ungue leonem bewährte sich hier in buchstäblichem Sinne. Gesetzt man fände das Nagelglied eines Löwen, ohne vom Löwen selbst einen Begriff zu haben. Zunächst führt nun der Knochen dazu, sich hier ein Thier vorzustellen mit innerem gegliedertem Skelet, also ein Wirbelthier mit Gehirn, Rückenmark, Sinnesorganen &c. Die Form des kleinen Knochens, seine Structur schließt Wasserthiere aus, seine Gelenkflächen und die Form der Kralleninsertion die Vögel. Man hat also ein Säugethier, was einen ferneren großen Theil seiner inneren und äußeren Organisation erkennen läßt. Eine solche Kralle konnte aber unmöglich einem Thiere gehören, welches Pflanzennahrung anderer vorzog; man wird also auf ein Raubthier geführt und kann sich wenigstens in ungefähren Umrissen die Gestalt seines Gebisses, seines Darmkanals vergegenwärtigen. Ähnliche Ableitungen kann man aus einzelnen Zähnen, einzelnen Knochen, überhaupt von irgend einem Theile her mit größerer oder geringerer Sicherheit machen. Versuchen wir nun diese Correlation auch auf die Systematik anzuwenden, so ist zunächst gewiß, daß nicht alle Eigenschaften oder Merkmale eine gleiche Bedeutung haben, wie schon Cuvier herrschende Charaktere annahm. Durch Benutzung derselben wurde er auf die großen Gruppen oder Hauptabtheilungen geführt, deren er vier annahm. Aber selbst diese herrschenden Charaktere variiren mit jeder großen Abtheilung, und innerhalb einer solchen sinkt der Werth eines Merkmals mit der Constanz seiner morphologischen und physiologischen Bedeutung, z. B. das Zahnsystem der Säugethiere, dessen verschiedener systematischer Werth bei den Cetaceen und den übrigen Säugethieren sofort in die Augen fällt. Während Milne-Edwards nur die Thatsache constatirte, daß der zoologische Werth desselben anatomischen Merkmals in den verschiedenen Theilen einer und derselben Thierreihe ebensowohl wie zwischen zwei größeren Gruppen variire, läßt sich der wirkliche Werth eines solchen dahin bestimmen, daß er abhängig ist von der Stellung, welche ihm die Correlation in dem Typus anweist, zu dem das betreffende Thier gehört. Dasselbe gilt herab bis auf die Artmerkmale, deren Werth demzufolge

durch die Stellung bestimmt wird, welche ihm vermöge der Correlationsfähigkeit im Gattungstypus zukommt.

Die allgemeine Gestalt des Thierkörpers, das Auftreten der einzelnen Organe und Systeme in gewisser Form und Entwickelung, sowie ihr gegenseitiges Lagerungsverhältniß bilden nun zusammen das, was man als Typus oder Bauplan bezeichnet. Solcher Typen nahm Cuvier, wie erwähnt, vier an. Aber abgesehen von der Unhaltbarkeit des letzten unter ihnen, des strahligen (s. oben S. 213), wurde das gegenseitige Verhältniß der zu jedem Typus gehörigen Klassen erst durch von Baer schärfer bestimmt, welcher auf den Unterschied zwischen dem Typus als solchen und dem Grade seiner Ausbildung aufmerksam machte. Bei der Annahme von sechs Typen des Thierreichs wird das System nur noch in untergeordneten Punkten modificirt werden können, wodurch die Hauptgruppen selbst aber nicht alterirt werden, nur die Darwin'schen Anschauungen bedingen wesentliche Modificationen in jenen Ansichten von der gegenseitigen Abhängigkeit der Thierformen von einander. — Den 1. Typus stellen die Protozoen dar, zu denen vorzüglich die Infusorien und Rhizopoden gehören; das Innere ihres noch nicht in Gewebe und Organe zerfallenden Körpers füllt ein homogenes Protoplasma ohne Darm- und Leibeshöhle, während die animale Rindenschicht meist eigenthümliche Bewegungswerkzeuge trägt. Den 2. Typus bilden die Cölenteraten; sie besitzen zwar eine Leibeshöhle, dieselbe ist jedoch gleichzeitig verdauende Höhle, ihre Wandungen übernehmen die Function der Darmwand; an ihrem Körper, dessen Elementartheile wirklich Zellen sind, tritt zwar eine Sonderung in Gewebe auf, jedoch meist nur im Gebiet der Haut und der animalen äußeren Schicht; ihr Körper ist entweder strahlig gebaut oder seitlich symmetrisch; doch zeigt die erstere Form Andeutungen der letzteren, sowie umgekehrt, so daß schon hier der strahlige Bau überhaupt nur als eine Durchgangsform erscheint. Die hierher gehörigen Rippenquallen und echten Polypen vermitteln insofern einen Anschluß an höhere Formen, als bei ihnen ein besonderer, aber frei in die Leibeshöhle mündender Magenschlauch in letzter aufgehängt ist, als erste Andeutung eines Darms. Der 3. Typus ist der der Echinodermen, welcher sich einerseits durch den strahligen Bau ihres Körpers an die Polypen anschließt, durch die gestreckten, häufig Bauch und Rücken zeigenden Formen zu den Würmern führt. Morphologisch durch den Übergang von dem strahligen in den seitlich-symmetrischen Bau, den er vermittelt, äußerst interessant, bildet er dadurch den Ausgangspunkt der zusammengesetzten, höheren Thierformen, da bei ihm zum ersten Male ein mit besonderen Wandungen versehener, mit Mund, häufig auch mit After öffnender Darm auftritt, welcher dann das Erscheinen eines Gefäßsystems mit seinen Annexen mit sich bringt. Anatomisch charakterisirt sind die Echinodermen außerdem durch das Vorhandensein eines besonderen mit schwellbaren, füßchen- oder tentakelartigen Anhängen versehenen Wassergefäßsystems, sowie durch eigenthümliche Kalkablagerungen in der Haut. Der 4. Typus, der der Annulosa, führt von den ursprünglich ungegliederten, platten Würmern bis zu den mit gegliederten Bewegungswerkzeugen versehenen Gliederthieren. Während bei ersteren die Gliederung nur in den höheren Formen auftritt (zumeist mit Streckung des Körpers) und dann homonom (d. h. mit gleichwerthigen Gliedern) bleibt, wobei z. B. die Sinnesorgane noch nicht an einem morphologisch abgesetzten Kopf fixirt sind, sondern schweifen, ist der Körper der Gliederthiere stets und zwar heteronom, d. h. zur Bildung ungleichartiger Körperabschnitte gegliedert, von denen der erste durch die an ihm sich findenden Sinnesorgane u. a. als Kopf charakterisirt ist. Bei dem, die große Formenreihe der Mollusken umfassenden 5. Typus ist der Körper selten gestreckt, nie eigentlich gegliedert. Die niedersten Formen, die lange Zeit mit den Polypen vereinigten Moosthiere, Polyzoa (Bryozoa *Ehbg.*), erinnern allerdings durch die häufig kreisförmig angeordneten Fühlfäden an die Polypen, weichen aber schon durch den Besitz des Darmes von diesen ab und führen durch die Arten mit hufeisenförmigen Tentakelträgern auch in der äußeren Gestalt zu ihren nächsten Verwandten, den Brachiopoden. Der wesentlichste anatomische Charakter der Mollusken liegt in der besonderen Entwickelung animaler Organe neben der von einer muskulösen Haut überzogenen Eingeweidemasse. Diese functionell so wichtige Trennung animaler

Theile von den vegetativen führt morphologisch zur Entwickelung eines besonderen Kopfes, der auch hier Träger der Sinnesorgane und eines Theils der Nervencentren wird, und eines muskulösen Fußes, auf dessen verschiedener Bildung die Charaktere der einzelnen Molluskenklassen beruhen. Auch treten hier schon Rudimente eines knorpligen in der Muskelmasse liegenden Stützapparates, eines inneren Skelets, auf, welche bei den Cephalopoden, den Tintenfischen, zur Bildung eines echten, das Nervencentrum umfassenden Schädels sich entwickeln. Der 6. Typus, der der **Wirbelthiere**, endlich gestattet durch die, wie bei den Mollusken getrennt gehaltene Entwickelung der animalen und vegetativen Organgruppen die größte Entwickelung der ersteren. Der Körper ist gestreckt, und damit tritt wieder ein Zerfallen in einzelne Segmente (Wirbel) auf, welches jedoch hier nur die animalen Systeme betrifft, während die vegetative Eingeweidemasse stets ungegliedert der Bauchseite der animalen Organe, von ihnen umschlossen, anliegt. Der Mangel oder das Auftreten besonderer embryonaler Hüllen, Amnion und Allantois, sowie die Entwickelung embryonaler Kiemen beim Fehlen jener Hüllen trennen die Wirbelthiere in zwei größeren Gruppen, die **Anallantoidica** oder **Branchiata**, zu denen die Fische und Amphibien gehören, und die **Allantoidica** oder **Abranchiata**, Reptilien, Vögel und Säugethiere. Zu den letzteren gehört dann auch der Mensch.

A. Protozoa.

Der zuerst von Goldfuß eingeführte Name Protozoa für die niederste Abtheilung des Thierreichs hat durch J. van der Hoeven und C. Th. E. von Siebold eine festere Bedeutung erlangt. Würde der Betrachtung, daß der Entwickelung entschiedener Pflanzen und Thiere eine Gruppe von indifferenten Protorganismen vorausginge, praktisch Folge gegeben, dann würde der Inhalt dieser Gruppe wesentliche Veränderungen erleiden. Dieselbe ganz aufzulösen hat Agassiz vorgeschlagen, welcher, selbst durch die neueren Untersuchungen nicht von der Selbständigkeit der Infusorien überzeugt, diese für Jugendzustände von Würmern, die Vorticellen für Bryozoen, die Rhizopoden für Pflanzen hält. Siebold's Aufstellung, daß, wie das Pflanzenreich mit einzelligen Formen beginne, so auch die niedersten Formen des Thierreichs einzellige Wesen wären, beherrschte eine Zeit lang die Ansichten über die Organisation dieser Klasse. Obgleich es verdienstlich war, daß Dujardin und v. Siebold den Nachweis lieferten, der Bau der Infusorien sei nicht so complicirt und an das Schema höherer Thiere sich anschließend, wie es Ehrenberg hingestellt hatte, obgleich es ein großer Fortschritt war, daß v. Siebold die Gymnica und Epitricha unter den Ehrenberg'schen Anentera aus dem Thierreich weg ins Pflanzenreich verwies; so haben doch die neueren Untersuchungen, besonders von Stein, Claparède, Lachmann und Balbiani gezeigt, daß der Bau, wenigstens der Infusorien im engeren Sinne, zwar nicht in der Weise zusammengesetzt, wie es Ehrenberg wollte, aber doch complicirter ist, als daß er mit der Idee einer einfachen Zelle sich vergleichen ließe. Gab früher das Vorhandensein eines sogenannten Kernes bei diesen Thieren Veranlassung denselben mit dem Kern einer elementaren Zelle, die übrige Körpersubstanz mit dem Zelleninhalt zu vergleichen, so haben nicht blos die seitdem bekannt gewordenen Functionen dieses Kernes, sondern auch die andern Nachweise einer nicht unbedeutenden Complicirtheit des Baues der Infusorien gewichtige Gründe gegen die Zellnatur derselben abgegeben. Was die Rhizopoden betrifft, so hat einerseits Max Schultze die Kenntniß der echten Rhizopoden und Polythalamien, deren Stellung bei den Protozoen Dujardin zuerst sicher begründete, wesentlich gefördert; andererseits hat Häckel die in ihren Kieselgerüsten schon von Ehrenberg einzeln gekannten, dann von Huxley und besonders von Joh. Müller näher untersuchten Radiolarien in einer so umfassenden Weise bearbeitet, daß ein völlig abgerundetes Bild der ganzen Gruppe erhalten worden ist. Endlich sind auch durch die Untersuchungen N. Lieberkühn's die Organisationsverhältnisse der Spongien (Schwämme) näher bekannt geworden. Fragt man nun nach der heutigen Begrenzung des Typus der Protozoen, so ist zunächst hervorzuheben, daß er nicht, wie die höheren Typen sämmtlich, durch eine völlig überein-

stimmende Organisation aller hierher zu ziehender Thiere zu charakterisiren ist. Hierher und Formen ohne Mund und Schlund, ebenso wie solche mit Mund, Magen und After zu rechnen; es gibt Thiere mit wurmförmigem und Thiere mit polypenförmigem Körper unter den Protozoen, ohne daß man jedoch dabei an seitliche oder strahlige Symmetrie denken darf. Und während der Körper der echten Rhizopoden der Hauptsache nach aus einem homogenen Protoplasma besteht, finden sich in andern Gruppen immer weiter gehende Verschiedenheiten in dessen einzelnen Schichten, sowie verschiedene Formen der Zusammensetzung, ohne daß man jedoch auch hier Einen durchgreifenden ... nachweisen kann. Der wesentlichste Punkt, in welchem sämmtliche Protozoen übereinstimmen, liegt in dem Mangel einer Sonderung des Körpers in distincte Gewebe und Organe. In Bezug auf die einzelnen Klassen ist zu bemerken: Im Jahr 1828 beschrieb Léon Dufour ein mikroskopisches, parasitisch im Ohrwurm lebendes Wesen unter dem Namen Gregarina. Spätere Untersuchungen von Siebold, Frantzius, Stein, Kölliker und Lieberkühn's haben eine größere Anzahl verwandter Formen, ... ihren Bau und ihre Fortpflanzungsverhältnisse näher kennen gelehrt. Nach alle... ist es aber fast sicher, daß die Gregarinen Pflanzen sind; sie sind entschieden ...zellige Wesen von meist wurmförmiger Gestalt, welche parasitisch in vielen wirbel... Thieren leben; sie haben einen freien und einen encystirten Zustand; in ersterem sind sie von einer äußerst zarten homogenen Membran begrenzt, welche die feinkörnige ...masse mit darin enthaltenem Kern umgibt. Behufs der Fortpflanzung umgeben ... sich mit einer Kapsel, häufig nachdem sich zwei Individuen, wie bei der Conjugation ... niederer Pflanzen, bis zur Verschmelzung an einander gelegt haben. Die Körper... löst sich nun in eine Anzahl Keimkörner auf (Pseudonavicellen, daher die ganze ... Pseudonavicellenbehälter), welche später austreten und zu jungen Individuen ...wachsen. Ist auch die Formveränderung dieser Jugendformen noch nicht im Ein... ...en verfolgt, so ist doch schon die ganze Fortpflanzungsart pflanzlich und mit keiner ... Thieren beobachteten zu vergleichen. Die Spongien, welche Grant nach der ... Beschaffenheit ihres Gefüges unter dem ziemlich verbreiteten Namen der Pori...en anführte, stellen von zahlreichen Kanälen durchzogene und mit besonderen Aus- ... Einströmungsöffnungen versehene Massen gekernter Zellen dar, welche von einem ... Hornfäden oder Kalk- oder Kieselnadeln bestehenden Gerüst getragen werden. ... einzelnen Zellen vermögen fußartige Fortsätze auszustrecken, wie die Rhizopoden. ...schen ihnen kommen im Innern der Masse Räume vor, welche von wimpertragen... kleineren Zellen umschlossen werden. Die Fortpflanzung geschieht durch Eier und ...körperchen, welche beide ihre Entstehung der Umwandlung einzelner Zellengruppen ...danken. Außerdem umgeben sich besonders gegen den Winter einzelne Zellengruppen ... einer härteren (cellulosehaltigen?) Schale, aus welcher dann bei Weiterentwicklung ... Protoplasma auskriecht, die sogenannten Gemmulae. Auch diese Thatsachen bieten ... positive Entscheidung dar in Bezug auf die pflanzliche oder thierische Natur der ...ngien. Die weitere Eintheilung derselben hat man auf das Vorhandensein und ... Art der Gerüstbildungen gegründet. Man unterscheidet demnach Halisarcina *Lieberk.*, ... Gerüstbildung, Spongina *Lbk.* nur mit Hornfäden, Halichondrina *Lbk.* mit Kiesel...n, neben denen zuweilen noch Hornfäden vorhanden sind, und Calcispongiae *de* ...r.. mit Kalknadeln. Der gewöhnliche Badeschwamm gehört zur 2., die Süßwasser...ngilla zur 3. Ordnung. — Der Körper der Rhizopoden Dujardins zeichnet ... dadurch aus, daß er von jeder Stelle der von keiner besonderen Membran begrenzten ...fläche beliebig Fortsätze aussenden kann, welche theils unter einander zusammen...end, theils sich wurzelartig verästelnd, nicht blos Bewegungsorgane darstellen (Pseudo...ien), sondern die bei der Ernährung wichtigsten Organe sind. Während nämlich ... Nahrungsaufnahme nur in seltenen Fällen erfolgt, geschieht die Ernährung in der ...el so, daß sich die Pseudopodien an die Nährstoffe anlegen oder dieselben umgeben ... dabei sich das Assimilirbare aus ihnen aneignen. Charakteristisch für die Pseudo...ien der Rhizopoden ist ferner die sogenannte Körnchenströmung. Man sieht nämlich ... diesen äußerst fein auslaufenden fadenförmigen Verlängerungen des Protoplasma ... Wesen, genau so wie an den Protoplasmasträngen der Pflanzenzellen, kleine und

größere Körnchen in beständiger, auf- und abgleitender Bewegung. An dieser Bewegung nehmen auch fremde, in die Nähe der Pseudopodien gekommene Körperchen Theil. Von den Fortpflanzungsverhältnissen kennt man noch nichts. Die Eintheilung gründet sich zunächst darauf, daß bei den einen die Körpersubstanz durchweg gleichartig, bei den andern in Rinden- und Centralmasse zu unterscheiden ist, während bei der 3. Gruppe die, bläschen- und kernartige Bildungen einschließende Centralmasse durch eine deutliche Membran als Centralkapsel charakterisirt ist. Die ersten, Homogenea, umfassen Formen, ohne oder mit nicht durchlöcherter Schale und solche mit fein durchlöcherter Schale. Die letzteren sind entweder einfach oder zu Colonien in der Weise vereinigt, daß die Schalen viele Kammern besitzen. Dies sind die Polythalamien, zu denen auch die Nummuliten gehören. Es sind mit wenig Ausnahmen marine Formen. Die zweiten bilden die Ordnung der Phloeophora, welche nur einige Süßwassergattungen, wie das Sonnenthierchen, Actinophrys, umfassen. Die letzten sind die Cytophora Häckel's, die von Joh. Müller der radiären Anordnung ihres Gerüstes wegen den übrigen Rhizopoden als Radiolaria gegenübergestellten Formen. Auch bei ihnen kommen einzeln lebende und zu Colonien vereinigte Gattungen vor. Der Haupteintheilungsgrund wird davon genommen, daß bei den einen das, meist aus Kieselnadeln oder solchen und Gitterschalen bestehende Gerüst die Centralkapsel entweder durchbohrt oder nicht. Hierher die Seequalster, die Thalassicollen, Acanthometren und Polycystinen. Kommen auch bei den eigentlichen Infusorien pseudopodienartige Fortsätze noch vor, so zeigen sie doch nie Körnchenströmung. Die häufigste Form der Bewegungsorgane sind Wimpern, welche in verschiedener Anordnung über die Körperoberfläche vertheilt sind und zwischen und neben welchen häufig stärkere Anhänge, wie Borsten, Griffel u. dgl. vorkommen. Der hauptsächlichste Charakter der Infusorien, gegenüber den andern Ordnungen der Protozoen, liegt in der Anwesenheit eines wohl überall zu der Fortpflanzung in Beziehung stehenden Kernes, der bei den meisten geradezu als eibildender Theil bezeichnet werden kann, und der sogenannten contractilen Blasen. Diese letzteren, zu einer oder mehrern vorhanden, stehen durch eine feine, sich bis zum Verschwinden schließende Öffnung mit dem umgebenden Medium in Communication. Sie ziehen sich periodisch zusammen, wodurch sie sich dem Blicke völlig entziehen, und von ihrem Rande gehen dabei eine Anzahl strahlenförmig in die Körpermasse eintretender Ströme aus. Sie wirken dadurch theils wohl als Respirationsorgane, theils als Regulatoren des Wassergehaltes. Wie sich aus oder an dem Kern die Eier bilden, so entwickeln sich die kleineren, häufig in der Nähe des Kernes liegenden, zuweilen zu mehren im Körper zerstreut auftretenden Körperchen zu Samenfäden. Die Eintheilung gründet sich auf die Form der Bewegungsorgane. Die Atricha sind wimperlos und haben pseudopodienartige Fortsätze, aber nie mit Körnchenströmung; hierher die sogenannten rhizopoden Infusorien, wie Arcella, Difflugia u. a. Als Suctoria bezeichnen Claparède und Lachmann eine Gruppe, welche statt der Wimpern geknöpfte, als Saugröhren wirkende tentakelartige Fortsätze besitzt; hierher die früher von Stein in den Entwickelungskreis der Vorticellen gezogenen Acineten. Die meisten Formen umfaßt die Ordnung der Ciliata; nach der Vertheilung der Wimpern auf der Körperoberfläche unterscheidet Stein hier mehre Unterordnungen: Holotricha, mit den bekannnten Gattungen Trachelius, Nassula, Prorodon, Colpoda, Glaucoma; Heterotricha, wohin Leucophrys, Stentor u. a.; Hypotricha mit Loxodes, Euplotes, Urostyla u. a.; Peritricha mit den Vorticellinen. Die früher hier noch aufgeführte Ordnung der Flagellata (so genannt nach der Anwesenheit der den Schwärmsporen der Algen eigenen geißelförmigen Schwingfäden) nimmt besser ihren Platz unter den Pflanzen; hierher die Euglenen, Volvocinen und Monadinen. Als letzte Klasse der Protozoen führen wir die, nur die einzige Gattung Noctiluca enthaltenden Myxocystoden auf. Das kleine, einzeln und in zolldicken Schichten auf der Oberfläche des Meeres vorkommende Thier ist eine der wesentlichsten Ursachen des Meerleuchtens. Seine besondere Stellung gründet sich auf die Organisation seines Körpers. Das Innere desselben nimmt eine gallertige Masse ein, in welcher ein besonderer Schlund, Magen und Darm vorhanden ist, die sich durch Mund und After öffnen. Von einem hinter dem Magen liegenden kernartigen Gebilde

zarte nach der Peripherie hin sich verästelnde, die Gallertmasse durchsetzende Fort- aus, an denen Körnchenströmung sich findet. Umschlossen wird der Körper von deutlich zelligen Schicht, über welcher eine structurlose Membran liegt. — Neue werke über die Protozoen sind F. Stein, Die Infusionsthiere auf ihre Entwicke- geschichte untersucht, Leipzig 1854; Ders., Der Organismus der Infusionsthiere eigenen Forschungen, ebd. 1859; Claparède und Lachmann, Études sur les oires et les Rhizopodes, Genf 1858—1860, 3 Lief.; E. Häckel, Die Radiola- Berlin 1862.

B. Coelenterata.

Das Auftreten eines mit besonderen Wandungen versehenen, also von der Körper- ung getrennten Darms bezeichnet eine der allerwesentlichsten Complicationsstufen Thierreich, da eine Reihe anderer Organe in nothwendiger Verbindung damit eint. Bei den Protozoen war eine eigentliche organische Spaltung des Thierkörpers gar nicht vorhanden. Den durch den Besitz eines Darms charakterisirten, ge- maßen als höhere Thiere zu bezeichnenden Formen geht nun eine Gruppe voraus, e sich einerseits durch eine mehr oder weniger streng eingehaltene äußere Körper- lt, andererseits durch die Bildung ihrer gleichzeitig die Verdauung und den Säfte- ieb vermittelnden Leibeshöhle als ein scharf begrenzter Typus auszeichnet; dies sind uerst von Rud. Leuckart als Typus erkannten und benannten **Cölenteraten**, enen die Polypen und Medusen gehören. Die Körperwandungen derselben sind gleichzeitig die Wandungen der verdauenden Höhle, und wo das Parenchym des ers an Masse zunimmt, verlängert sich die Leibeshöhle in der Form von Kanälen asselbe. Die äußere Gestalt des Körpers ist strahlig, und auch von den Organen en sich die in der Mehrzahl vorhandenen strahlig symmetrisch um eine mittlere Achse. on machen nur die Rippenquallen eine Ausnahme, indem hier zwei symmetrische erhälften vorhanden sind; und auch bei der Entwickelung mehrer Polypen kommen ch symmetrische Anlagen vor. Wesentliche Modificationen, welche auch die Ein- ung bestimmen, bieten die Verhältnisse der Leibeshöhle dar, welche überall in einen eren, eigentlich verdauenden, und einen hinteren, den Säfteumtrieb übernehmenden l zerfällt. Bei allen Medusen durchsetzt dieser hintere Theil das Körperparenchym in Form von Kanälen, welche man unter dem Namen des Gastrovascularsystems ißt. Bei den Rippenquallen, welche K. Vogt zu den Molluscoiden brachte, ist verdauende Theil als besonderer Schlauch in den vorderen oder medianen Abschnitt Leibeshöhle aufgehängt, öffnet sich aber mit zwei Spalten in diese. Bei den echten ppen ist gleichfalls ein solcher frei in die Leibeshöhle mündender Magenschlauch anden. Jene ist hier durch vorspringende Falten in Fächer getheilt, welche im eren Abschnitt den Magenschlauch zwischen sich nehmen und sich hierdurch zu Kanälen ßen. Die Cölenteraten sind ferner durch den Besitz zahlreicher Nesselorgane zeichnet, welche so verbreitet sind, daß Huxley die ganze Gruppe **Nematophora** nen wollte. Es sind dieselben mikroskopische, in Zellen sich entwickelnde, einen spiral gerollten Faden einschließende Kapseln, welche bei Berührung platzen und den Faden treten lassen. Sie verursachen das Nesseln, welches viele hierhergehörige Formen in hohem Grade besitzen. Wenn endlich auch alle Cölenteraten Geschlechtsproducte bestimmten Stellen ihres Körpers entwickeln, so findet doch sehr verbreitet ungeschlecht- Vermehrung statt, welche dann meist zur Bildung von Thierstöcken führt. Eigen- lich mit Generationswechsel complicirt erscheint dieselbe bei den Hydrozoen, wo Geschlechtsproducte stets erst an der zweiten Generation auftreten, und unter wel- die Siphonophoren durch ihren ausgebildeten Polymorphismus ausgezeichnet sind. Was nun die Eintheilung der Cölenteraten betrifft, so wurden lange Zeit **Po- ypen** und **Quallen** für selbständige Klassen gehalten; seitdem aber Sars, v. bold und Steenstrup gefunden hatten, daß Medusen polypenförmige Entwickelungs- men durchlaufen, mehrten sich die Beweise für eine genetische Zusammengehörigkeit wisser Polypen- und Medusenformen, so daß jetzt die Eintheilung von einem viel

weiteren Grunde aus versucht werden muß. Man trennt daher zunächst sämmt Cölenteraten in drei Klassen: die echten Polypen (Anthozoa *Ehrenberg*), 1 festsitzende Thiere mit Magenschlauch, die durch ungeschlechtliche Vermehrung hä Stöcke und zwar oft durch Aufnahme von Kalk harte orallenstöcke bilden; Ctenophora oder Rippenquallen, freischwimmende Thiere mit Magenschl und Kanälen im Körperparenchym, Bewegungsorgane sind Schwimmplättchenreihen, Körper hat zwei gleiche symmetrische Hälften; und die Hydrozoa, freischn mende oder festsitzende polypen= und medusenförmige Thiere, deren Körper ein cylindrisch oder keulenförmig ist, ohne Magenschlauch, von dessen Höhle aber n kanalförmige Verlängerungen in die, die Einzelthiere zu Stöcken verbindende M oder in die dieser entsprechenden Medusenglocke eintreten. Zu diesen letzteren gehö die hydroiden Polypen und die Scheiben= und Röhrenquallen früherer Systeme.

Was deren Eintheilung und überhaupt das ganze Verständniß der hierher gehöri Formen so schwierig machte, war einmal die scheinbare Unvereinbarkeit der polypoi und medusoiden Körpergestalt, dann aber vorzüglich die Entwickelungsverhältnisse, we eine Zeit lang die ganzen systematischen Anschauungen über den Haufen zu wer drohten und welche selbst jetzt noch nicht vollständig erörtert sind. Da man sich frü nur an die (allerdings mit Recht als die eigentlichen Artrepräsentanten, jedoch r im Zusammenhang mit den vorausgehenden Zuständen zu verstehenden) geschlechtl entwickelten Formen hielt, kam man in die schwierige Lage drei verschiedene Ersch nungen vereinen zu müssen: hydroide Polypen, welche Geschlechtsproducte entwickel hydroide Polypenstöcke, welche selbst geschlechtslos bleiben, aber Medusen erzeugen, sich dann ihrerseits geschlechtlich differenziren; und Medusen, die sich direct aus d Ei entwickeln. Da man nun aber auch heutzutage noch nicht von allen Medusen Entwickelungsgeschichte kennt, so wäre man über die Stellung der noch in ihrer A stammung dunklen Formen völlig im Unklaren, wenn nicht der ganze Bau derselb einen einigermaßen verläßlichen Anhalt darböte. Berücksichtigt man aber das berei oben hervorgehobene, vorzüglich von Gegenbaur erörterte Moment, daß bei den Hydr zoen, mit Ausnahme weniger Familien, die Genitalproducte erst an der zweiten, u geschlechtlich an der ersten erzeugten Generation auftreten, so läßt sich unter Zugrund legung der von dieser dargebotenen Formverhältnisse die Schwierigkeit morphologis auf folgende Weise lösen. Die Ausgangsform, wie sie die Hydra des süßen Wasse zeigt, ist ein cylindrischer oder keulenförmiger Schlauch, ein Polypoid, an dess einem Ende sich die Mundöffnung findet. Das andere Ende, die Basis des Körper bildet entweder eine einfache fußförmige Ausbreitung, wie bei dem genannten Süß wasserpolypen, oder verlängert sich zu einem Stiel, welchem das Polypoid aufsitzt, un welcher entweder einfach bleibt oder sich verästelt und so zur Stockbildung beiträgt, ode bildet stolonenartige Ausläufer, von welchen wieder Knospen sich erheben, oder endlic sie umgibt das Polypoid schirm= oder glockenförmig, wobei sie wiederum entweder durc eine stielförmige Verlängerung festsitzen kann, oder sich rund ablöst, Medusoid. In letzterem Falle umgibt dann eine sogenannte Medusenscheibe das nun als Magenstie bezeichnete Polypoid; man hat eine sogenannte Scheibenqualle, eine diskophore Meduse vor sich. In allen Fällen dringt eine kanalartige Verlängerung der Leibeshöhle i die sich verschieden gestaltende Basis ein, bei Stockbildung die einzelnen Individuen unter einander verbindend, bei Medusenbildung radiär in dem Schirm sich verbreitend. Hiernach ist nun die Eintheilung übersichtlicher zu ordnen. Zunächst zerfallen a) die Hydrozoa in drei Ordnungen: Hydromedusae, Calycozoa und Medusae; aa) die Medusae sind medusoide Thiere mit Magenstiel und Glocke; der Rand der letzteren ist durch Einschnitte in Lappen getheilt, zwischen denen, zuweilen unter Deckplatten, die Sinnesorgane liegen (daher nannte sie Edw. Forbes Steganophthalmata); ein vom Unterrand nach innen vorspringender häutiger Saum, ein sogenanntes Velum, fehlt (daher von Gegenbaur Acraspeda genannt); die Geschlechtsorgane liegen in vier Ausstülpungen der Magenhöhle und münden an der Basis des Magenstiels nach außen (nach der schärferen Localisirung der Bildungsstätte der Genitalproducte von Eschscholtz Phanerocarpae genannt). Hierher gehören die vier Familien der

arybdeidae, Pelagiidae, Medusidae und Rhizostomeae. bb) Die von R. Leuckart enannten Calycozoa (die Podactinaires Milne-Edwards) enthalten nur die Arten Gattung Lucernaria mit den wenig davon getrennten Gattungen; auch sie haben n glockenförmig den Magenstiel umgebenden Schirm, der aber durch eine fußartige längerung festsitzt; wie bei den Medusen sind auch hier die Tentakeln vom Magen- an den Schirmrand gerückt; die Genitalorgane liegen in dem Schirm radiär eordnet. Die am schwierigsten zu classificirende Ordnung sind cc) die Hydro-dusae, polypoide oder medusoide Thiere, welche häufig polymorphe Stöcke bilden. d sie Medusoide, dann ist ihr Schirmrand ungetheilt und die Sinnesorgane stehen deckt an demselben (Gymnophthalmata *Forbes*), der Unterrand trägt ein innen einspringendes Velum (Craspedota *Gegenbaur*); die Genitalproducte n in den Wandungen des Magenstiels oder der Radiärgefäße auf (Crypto-pae *Eschscholtz*); sind sie Polypoide, dann stehen um den Mund oder weiter den Körper herabgerückt Tentakeln; sie sind entweder nackt oder in einer vom per abgesonderten Hülle oder Kapsel eingeschlossen, welche häufig röhrige Hartgebilde die ganze Hydroidencolonie bildet. Hiernach schiene die Unterscheidung nicht so er zu sein; da indeß beide Formen genetisch vielfach zusammenhängen und man Medusen als selbständige Formen neben den sie aufammenden hydroiden Polypen rieben, also dieselbe Form in zwei verschiedenen Entwickelungszuständen zweimal System aufgeführt hat, so kommt es darauf an die Zusammengehörigkeit der lnen Medusenformen mit gewissen Hydroidformen nachzuweisen. Da nun aber medusoide Form jene zweite Generation ist, an welcher die Genitalproducte auf-m, und diese eine Reihe von Formen darstellt von einfachen Knospen bis zu frei lösenden Einzelthieren, so darf man der Form dieser Geschlechtsgemmen kein so jes Gewicht beilegen. Wenn es daher auch der Orientirung wegen nicht unerlaubt wie R. Leuckart es thut, die Proles hydriformis von der Proles medusiformis trennen, so werden doch hierdurch nächst verwandte Formen auseinandergerissen, denen die einen knospenartige sessile Geschlechtsgemmen, die andern sich lösende usoide Geschlechtsthiere entwickeln, besonders in Fällen, wo die Männchen sessil len, die Weibchen sich lösen. Carus (in seinem und Gerstäcker's Handbuch der Zoologie) die zweite Generation mit dem der Ammenform entsprechenden Namen Parydrodea bezeichnen vorgeschlagen. Das Parydrod von Eudendrium ist z. B. eine unter dem men Bougainvillea beschriebene Meduse, man kann letztere Pareudendrium nennen. Medusen, welche man Steenstrupia nennt, werden theils von Coryne, theils von ymorpha aufgeammt, im letzteren Falle nur weibliche; sie sind also bald Para-yne, bald Paracorymorpha. Da ist es jedenfalls sicherer sie im System bei der roiden Generation aufzuführen als deren Parydrode. Was nun das System selbst ifft, so theilt man die Hydromedusen zunächst in die beiden Gruppen der Sipho-hora, Röhrenquallen, und Hydroidea. aaa) Zu den Hydroidea gehören die roiden Polypen früherer Anordnungen und diejenigen diskophoren Medusen, welche n als kryptocarpe, gymnophthalme oder kraspedote beschrieben sind. So lange n noch nicht von allen Formen der letzteren die Abstammung kennt, empfiehlt sich Orientirung in dem Formenreichthum dieser Abtheilung das System Gegenbaur's, cher seine Craspedota in folgende 7 Familien theilt: Oceanidae (Ammen sind Cory-en und Tubulariden); Thaumantiadae (Ammen sind Tubulariden oder Campanu-iden); Eucopidae (Ammen sind Campanulariden), Geryonidae, Trachynemidae, uoridae (Ammen sind Campanulariden) und Aeginidae. Nach ihrer Entwickelung unter Berücksichtigung der Ammenzustände beim Vorhandensein eines Generations-hsels theilen sich die Hydroiden in zwei Gruppen: Haplomorpha, Medusoide, che sich ohne Generationswechsel direct aus dem Ei entwickeln; hierher wahrschein-nur die beiden Familien mit starren Tentakeln, die Trachynemiden und Äginiden; Diplomorpha, meist festsitzende, polypoide, stockbildende oder einfache Thiere, deren nitalproducte erst an der zweiten Generation erscheinen; Parydrode bald sessil blei-ide Geschlechtsgemmen, bald sich frei lösende Medusoide. Zu diesen bringt neuerdings assiz die früher zu den echten Polypen gerechneten Milleporen, welche nach Beobach-

tung der lebenden Formen Hydroide sind. Sie würden eine besondere Abtheilung bilden, welche durch das kalkige Gerüst charakterisirt ist und danach Lithydrodes heißen kann; ihre Entwickelung ist noch nicht bekannt. Die übrigen Hydroiden unterscheiden sich dadurch unter einander, daß die einen hornartig erhärtete röhrige Gerüste entwickeln und daß die zweite Generation in Zellen eingeschlossen auftritt, welche Fortsätze jenes Gerüstes bilden; man nennt sie hiernach Scenotoca; sie umfassen die beiden Familien der Sertulariden, mit sessilen Parydroden, und der Campanulariden, deren Parydrode entweder sessil bleiben oder Medusoide der Familien der Thaumantiaden, Eucopiden und Äquoriden darstellen. Die andern haben entweder gar kein Gerüst oder dasselbe umschließt röhrenförmig nur den Basaltheil der Polypoide; die zweite Generation tritt stets als nackte Knospen auf, sie heißen daher Gymnotoca. Hierher gehören die Familien der Tubulariden; Parydrode bleiben sessil oder stellen Medusoide der Familie der Oceaniden dar; Coryniden, gleichfalls mit sessilen oder als Oceaniden beschriebenen Parydroden; und endlich Hydriden, deren Parydroden nur knospenartig bleiben. In letztere Familie gehört nur der Süßwasserpolyp Hydra. bbb) Siphonophora, polymorphe Thierstöcke. Alles was am Stamm dieser Thiere auftritt, entwickelt sich nach Art echter Hydroide aus Knospen, welche bald polypoid, bald medusoid werden; und die Entwicklung ist um so instructiver, als hier sowohl Polypoide ohne Medusenglocke, als auch Medusoide ohne Magenstiel auftreten. Zur Erweiterung der Kenntniß dieser pelagischen Formen haben vorzüglich die Untersuchungen Rud. Leuckart's, Gegenbaur's, Huxley's und Claus' beigetragen. Man theilt sie in Calycophoriden, deren Stamm keine als hydrostatischer Apparat anzusehende Luftblase, aber stets Schwimmglocken, d. i. locomotive Individuen, trägt; Physophoriden, mit einer Schwimmblase am obern Stammende, zuweilen noch mit locomotiven Individuen; Physaliden, mit einer die ganze Länge des Stammes einnehmenden Luftblase ohne Schwimmglocken; und Velelliden, deren Polymorphismus am wenigsten ausgeprägt ist; der Stamm hat sich hier scheibenförmig ausgebreitet; seiner Unterseite sitzen einfache hydroide Individuen an, deren centrales nur durch Größe von den übrigen abweicht. Parydrod von Velella ist die Medusengattung Chrysomitra. Es sind dies eigentlich also nur schwimmende hydroide Stöcke. — b) Die Rippenquallen bilden die schon von Eschscholtz unterschiedene Klasse der Ctenophora; sie sind sowohl durch das Vorhandensein zweier gleicher seitlicher Körperhälften, als besonders durch die Form ihrer Bewegungsorgane charakterisirt, welche meist acht Reihen kammförmiger Schwimmplättchen darstellen. Die meisten sind durch den Besitz sogenannter Senkfäden ausgezeichnet, röhrenförmiger, großer Verlängerung und Retraction fähiger Anhänge, welche Nesselkapseln oft in sehr mannichfacher Anordnung tragen. Sie werden in vier Ordnungen getheilt: Lobatae, Taeniatae, Saccatae und Eurystomae. c) Die echten Polypen endlich, welche Ehrenberg als Anthozoen den, zu den Mollusken gehörigen Moosthieren oder Bryozoen (Polyzoen) gegenübergestellt hatte, sind neuerdings durch Milne-Edwards und Jules Haime, welche vom Studium fossiler Formen aus der Klassification der ganzen Klasse eingehende Untersuchungen widmeten, in ein naturgemäßes System gebracht worden. Sie theilen sie in die Ordnungen: aa) Zoantharia (6, 12 oder mehr einfache oder verzweigte Tentakeln) mit den Unterordnungen der Madreporaria mit stets verkalktem Cönenchym (die die Einzelthiere umgebende, bei Stockbildung mit andern verbindende Masse); der Antipatharia, nur mit einer festen Achse in dem Stamme des Stockes; und der Malacodermata, mit stets weichem Körper ohne zusammenhängende Hartgebilde; hierher die Seeanemonen, Actinien; und bb) Alcyonaria mit 8 platten gefiederten Tentakeln in einem Kreise, deren einzelne Familien dann nach der Form und Entwickelung der Hartgebilde charakterisirt werden. Hierher die Alcyonien, Gorgonien, Edelkorallen, Pennatuliden zc. Das Hauptwerk über die Polypen ist: H. Milne Edwards und Jules Haime, Histoire naturelle des Coralliaires, Paris 1857—60, 3 Bd.

C. Echinodermata.

Cuvier stellte (im Tableau élémentaire, 1798) die Echinodermen als selbständige Klasse unter seinen Zoophyten dar und rechnete die Seesterne, Seeigel und Holothurien hierher. Nur brachte er noch die Gattungen Sipunculus, Priapulus und Verwandte, welchen das allen Echinodermen gemeinsame Auftreten von schwellbaren Füßchen fehlt und welche zu den Würmern zu zählen sind, mit zu den Echinodermen; aber schon Blainville entfernte sie aus dieser fremdartigen Gesellschaft, und in ihrem jetzt allseitig angenommenen Bestande, mit den Klassen der Crinoiden, Asteriden, Echiniden und Holothurien, bildet die Gruppe der Echinodermen einen der am schärfsten begrenzten Typen des Thierreichs, zu deren genauerer Kenntniß Joh. Müller in seinen sieben Abhandlungen über die Entwickelung und einer Abhandlung über den Bau der Echinodermen, welche von 1846 bis 1854 in den Abhandlungen der Berliner Akademie erschienen, das Wesentlichste beigetragen hat. Von den Cölenteraten unterscheiden sich die Echinodermen wesentlich durch das Vorhandensein eines Darms, welcher dann hier, sich meist in einen After öffnend, die oben angeführten Complicationen des ganzen anatomischen Baues mit sich bringt. Das eigentlich Charakteristische aber, was sie auch den, in manchen Formen ähnlich werdenden Würmern gegenüber auszeichnet, ist einmal die Verkalkung ihrer Haut (Perisom) und dann die Anwesenheit eines innen flimmernden Wassergefäßsystems mit schwellbaren auf der Haut vertheilten Anhängen, wie sie als Füßchen und Mundtentakeln erscheinen. Dieselben stehen überall mit Bläschen in Verbindung, durch deren Contraction die Anhänge mit Flüssigkeit gefüllt werden. Diese beiden Eigenthümlichkeiten des Baues, verbunden mit der strahligen Anlage ihres Körpers, welche meist nach der Fünfzahl geordnet viele merkwürdige Übergänge zum seitlich symmetrischen Typus erkennen läßt, grenzen die Echinodermen scharf ab. Die Verkalkung der Haut tritt in sehr verschiedenem, die einzelnen Klassen charakterisirendem Grade auf. Bei den Holothurien ist die Haut lederartig derb und enthält nur einzelne unverbundene Kalkkörperchen von bestimmter Form; nur selten kommen größere Kalkplatten vor; bei den Echiniden verkalkt die Haut zu einer, aus unbeweglich mit einander verbundenen Platten bestehenden Schale, von der zuweilen noch kalkige Scheidewände ins Innere abgehen; die Asteriden haben eine lederartige mit Stacheln, Borsten und Kämmen besetzte Rückenhaut, auf der Bauchfläche liegt in jedem Strahle eine Reihe beweglich verbundener Kalkbogen. Den Echiniden und Asteriden eigen sind die Pedicellarien, kürzer oder länger gestielte Klappen- oder zangenartige Greiforgane, welche über die ganze Oberfläche verbreitet bei den Asteriden auf dem Rücken, bei den Echiniden in der Nähe des Mundes sehr gehäuft stehen. Die Crinoiden sitzen durch einen am Rücken ansitzenden Stiel fest, nur wenige werden in späteren Entwickelungszuständen frei, so der einzige lebende europäische Crinoid Comatula. Während der Stiel aus platten, verschieden geformten, häufig fünfeckigen Stücken, welche über einander gereiht sind, besteht, wird der Körper aus mehrern Kreisen über einander liegender Kalktafeln gebildet. An diesem sogenannten Kelch sind meist noch gegliederte Arme vorhanden, welche nur den fossilen Blastoiden fehlen. Das Wassergefäßsystem bildet einen Ring um den Schlund, und aus diesem entspringen die fünf in den Strahlen verlaufenden Gefäße. Der Ring trägt meist mehre blasenartige Anhänge unbekannter Function, constant aber noch ein Gefäß, welches zur Füllung des ganzen Systems mit Wasser dient. Bei den Asteriden und Echiniden tritt es an die Haut, und hier ist seine Öffnung von einer porösen Platte, der sogenannten Madreporenplatte, geschlossen. Da das Gefäß bei den Asteriden und einigen Echiniden verkalkte Wände besitzt, nennt man es gewöhnlich Steinkanal. Bei den Holothurien hängt das Ende des Steinkanals, von einer porösen Kalkplatte geschlossen, frei in der Leibeshöhle. Die schwellbaren Anhänge bilden theils Füßchen (Ambulacra, welcher Ausdruck auch auf die allein Füßchen tragenden Strahlen angewendet wird), theils Tentakeln (so bei Holothurien). Bei einigen Holothurien sind nur Tentakeln vorhanden. Die Füßchen sind die eigentlichen Locomotionsorgane, wie die Beobachtung lebender Seeigel und Seesterne lehrt, während die Stacheln nur als Stützen dienen. Die Füß-

chen eines Strahles, welche bei Echinen durch die Poren der Kalktafeln, bei Asterien zwischen den Bogen der Bauchfläche, bei den Holothurien durch die Haut treten, heißen zusammen ein Ambulacrum, das zwischenliegende fußlose Feld Interambulacrum; reichen die Füßchen nicht ganz vom Munde bis zu dem diesen gegenüber liegenden Pol, so entsteht eine antiambulacrale Zone, die z. B. bei den Asterien durch besondere Platten, sogenannte Randplatten, von der ambulacralen abgegrenzt ist. Bei manchen Seeigeln werden einzelne Füßchen oder Füßchenreihen zu Respirationsorganen, sogenannte Ambulacralkiemen. Mit Ausnahme der Synapten sind die Echinodermen getrennten Geschlechts. Die Entwickelung der Echinodermen erfolgt nur selten so, daß sich das Ei direct in die strahlige Form des Echinoderms verwandelt; meist bildet sich zuerst ein seitlich symmetrisches Larven- oder Ammengerüst, in welchem das junge Echinoderm zwar als Knospe auftritt, aber den Darm der Larve mit in die fertige Thierform hinübernimmt. Die mit einer Ausnahme sämmtlich von Joh. Müller zuerst gesehenen und beschriebenen Ammenformen erhielten, ehe man ihr weiteres Schicksal kannte, besondere Namen: Pluteus, Auricularia, Bipinnaria, Brachiolaria und Tornaria, unter welchen sie auch jetzt noch zur Bezeichnung besonderer Gestaltungsverhältnisse aufgeführt werden. Die entwickelten Echinodermen stellen in den vier Classen ebenso viele Ausbildungsformen einer gemeinsamen Urgestalt dar, und es ist besonders durch die morphologischen Untersuchungen Müllers möglich geworden sie auf einander zurückzuführen und ihr gegenseitiges Verhältniß schärfer zu bestimmen als früher. Versucht man nun die einzelnen Klassen und deren kleinere Abtheilungen kurz zu charakterisiren, so sind zunächst a) die Crinoidea (Liliensterne, Haarsterne) als becher-, kelch- oder kugelförmige gestielte Thiere zu bezeichnen, deren Haut auf der Rückenseite Kalktafeln bildet; ihre Füßchen sind zu tentakelartigen Fortsätzen verkümmert (das Vorhandensein eines Stiels hebt die Locomotion auf) und stehen entweder auf Armen oder in Furchen des Körpers. Hierher die Ordnungen: aa) Blastoidea, mit der Gattung Pentatrematites, welche die Arme entbehrt und nur Furchen des Kelches am Körper besitzt (fossil); bb) Cystidea, mit wenig entwickelten Armen und einer am Kelche vorhandenen dritten (Genital-) Öffnung (gleichfalls nur fossile Gattungen enthaltend); und cc) Brachiata oder Crinoiden im engern Sinne; sie haben entwickelte Arme mit kleinen seitlichen Ästen (Pinnulae), in denen die Genitalorgane liegen. Hierher gehören die drei einzigen lebenden Gattungen Pentacrinus, Comatula und Holopus und zahlreiche, meist unter dem Namen Encriniten aufgeführte fossile Gattungen. b) Die Asteroidea (Seesterne) haben einen platten sternförmigen Körper mit eckig oder armförmig vorspringenden Strahlen; der Mund liegt in der Mitte der Bauchfläche; die Füßchen sind Locomotionsorgane. Sie zerfallen in: aa) Asteriae (eigentliche Seesterne); die Arme sind meist Fortsetzungen der Scheibe, daher ist ihr Körper pentagonal oder sternförmig; die Bauchseite der Arme hat eine tiefe von Papillarreihen eingefaßte Furche, in denen die Füßchen zu zweien oder vieren neben einander stehen; die mit konisch endenden Saugfüßchen, ohne Saugscheibe, sind afterlos. Die alte Gattung Asterias *L.* ist von Forbes, besonders aber von J. Müller und Troschel in mehre scharf unterschiedene Gattungen aufgelöst worden. bb) Ophiurae (Schlangensterne), die Arme sind von der Scheibe abgesetzt, letztere daher rund oder schwach pentagonal; die Arme sind von Kalkschildern umgeben und können nur seitlich, nicht mundwärts bewegt werden; auch sie umfassen zahlreiche Gattungen; cc) Euryalae, sie schließen sich dadurch an die Ophiuren, daß ihre Arme gleichfalls von der Scheibe abgesetzt sind, doch entbehren sie die Kalkschilder und können mundwärts eingerollt werden; zuweilen sind sie verästelt. Hierher die Gattung Asterophyton und einige andere. c) Die Echinoidea (Seeigel), ihr Körper ist kuglig, herzförmig oder platt ohne Arme, zuweilen mit vorspringenden Lappen; die Haut ist zu einer unbeweglichen Schale verkalkt; die Füßchen sind Bewegungsorgane oder Kiemen; die Kalkplatten der Haut sind in regelmäßigen Zügen oder Feldern angeordnet, von denen immer ein Feld mit durchbohrten Platten, zum Durchtritt der Füßchen (Ambulacralfelder), mit einem Feld mit undurchbohrten Platten (Interambulacralfelder) abwechselt. Wo die Füßchen zu Kiemen entwickelt sind, nehmen sie meist den Rand eines blumenblattartig gezeichneten Feldes

oberen Abschnitt des ganzen Ambulacrums ein (petaloide Ambulacren). Eng an Crinoiden sich anschließend sind diejenigen fossilen Echinen, welche in jedem Interambulacralfelde 5 oder 6 Plattenreihen besitzen (hierher nur die Palaeechinidae); alle en haben in jedem Interambulacralfeld nur zwei Plattenreihen. Erstere sind die data M'Coy's, letztere die typischen Echinen. Diese typischen Seeigel haben entweder Mund und After einander gegenüberstehend, central, oder der After ist, oder auch der Mund, aus der Achse herausgerückt. Zu den ersteren gehören amilien der echten Echiniden, der Echinometren und Salenien; zu letztern die ungen, Clypeastren, Cassiduliden u. a. d) Die Holothurioidea; diese umfaßt verlängerte wurmähnliche Formen mit lederartiger Haut, welche Kalkchen nur zerstreut enthält; der Mund ist von einem Kranze retractiler Tenumgeben; Füßchen sind Bewegungsorgane oder verkümmert. Sie zerfallen in Ordnungen: aa) Pneumonophora, bei ihnen ist das Endstück des Darms er Cloake erweitert, und in diese münden baumartig verästelte Wasserlungen; r gehören sowohl füßige Formen, wie die echten Holothurien, Pentacta u. a., uch solche, wo zwar die Ambulacralgefäße vorhanden sind, aber keine Füßchen , Molpadia u. a.; und bb) Apneumona, sie haben weder eine Cloake, noch n; zu ihnen gehören meist fußlose Formen, wie die durch die Kalkanker ihrer ausgezeichnete Synapta.

D. Annulosa.

Joh. Müller bezeichnete es 1858 als eine bei dem dermaligen Zustande der Wissenunlösbare Aufgabe, wie man sich das Verhältniß der verschiedenen wurmförmigen , der Anneliden, Turbellarien, Helminthen, Sipunculiden und Echiuriden, zu der zu denken habe. Ist nun auch in den letztverflossenen Jahren mancher Beizur nähern Kenntniß einzelner Abtheilungen der Würmer zu Tage gefördert worso hält es doch noch immer schwer für sämmtliche hierher gehörige Thiere einen präcisirten morphologischen Gesammtausdruck zu ermitteln. Es ist hier der Aus-Vermes nicht im Sinne Linné's genommen; außerdem werden die von Cuvier ei Klassen, Articulata und Zoophyta, vertheilten Formen wieder vereinigt und Würmer als mit den Arthropoden zu einem größeren Kreise gehörig betrachtet; wie man die Tunicaten zu den Mollusken rechnet, sie aber dann als Mollusn von den übrigen trennt, so muß man auch die Würmer als Glieder derselben auffassen, welche in ihrer Weiterentwickelung zu den Arthropoden führt.

Aa) Vermes.

Als besonders charakteristisch für die Abtheilung der Würmer ist einmal der streng h symmetrische Bau ihres Körpers, das Vorhandensein eines vor dem bauchigen Munde gelegenen Nervenknotens, an welchen sich zwei Stämme anschließen, rsprünglich in den Seitentheilen des Körpers verlaufend, mit auftretender Gliededes Körpers sich immer typischer zu einem gegliederten Bauchstrang entwickeln; h das fast ohne Ausnahme nachgewiesene Vorhandensein eines, vielleicht mit verenen Functionen betrauten, morphologisch aber übereinstimmenden Systems von len, welches, sich in mannichfacher Weise im Körper verbreitend, bald zur Excrebald zur Wasseraufnahme und Respiration in Beziehung steht. Man kann ohne fel in diesem System die morphologischen Vorläufer des bei vielen Arthropoden ndenen Tracheensystems sehen. Der Körper der Würmer ist entweder einfach, gegliedert und dann meist platt, selten rund; oder er ist in hinter einander liegende mitte getheilt, geringelt, gegliedert oder segmentirt. Diese Gliederung, an welcher alle Körpersysteme Theil nehmen, ist aber stets homonom, d. h. die einzelnen nente sind einander mehr oder weniger gleichwerthig. Die bei den Arthropoden all vorhandene Heteronomität, d. h. die verschiedene Bildung der einzelnen Segmente deren Verbindung zu größeren Körperabschnitten, wie Kopf, Thorax u. s. w., wird sen bei den höheren Ringelwürmern insofern eingeleitet, als einmal die Zahl der

den Körper bildenden Segmente verringert wird und sich dann die Anhänge, wi Schuppen, Fühler und ähnliches, nur an bestimmten Segmenten, nicht mehr gleichmäßi an allen finden. Das Muskelsystem der Würmer ist Theil der äußeren Haut, dere innere Schichten es darstellt. Als besondere Bewegungsorgane treten Saugnäpfe ode Borsten auf; letztere sind entweder der Haut direct eingepflanzt, oder sie stehen au Fußhöckern, welche an den Seitenrändern des Körpers befindlich, Fortsätze der Muskulatu aufnehmen. Die Generationsorgane sind bei einigen Würmern (Nemertinen, Micro stomeen, Nematelminthen und Kiemenannulaten) auf verschiedene Individuen vertheilt die andern sind sämmtlich Zwitter. Die Entwickelung verläuft häufig mit Generations wechsel; ihre Verfolgung ist besonders bei den parasitischen Plattwürmern dadurch er schwert, daß die verschiedenen Entwickelungszustände successiv in verschiedenen Wohnthiere durchlaufen werden, daß sie wandern. Daher wurden früher verschiedene Entwickelungs zustände einer und derselben Art als besondere Thierformen aufgezählt; und hiernac hat van Beneden eine besondere Terminologie zur Bezeichnung gewisser Entwickelungs formen gebildet. So verwandelt sich das Bandwurmei in eine kleine, mit später ver loren gehenden Haken besetzten Jugendform; ist diese in ein passendes Wohnthier ein getreten, so entwickelt sich in ihr erst der eigentliche Bandwurmkopf mit seiner bei ver schiedenen Arten charakteristischen Bewaffnung. Nach einzelnen früher isolirt gefundene Formen dieses letzteren nennt man den ganzen Entwickelungszustand die Scolexform die erste dieser vorausgehende die Proscolexform. Am Hinterende des Scolex trit dann, nachdem er meist in ein zweites Wohnthier übergeführt worden ist, eine Knospung in der Weise auf, daß zwischen der älteren Knospe und dem Kopfe eine neue Knosp sich einschiebt, so daß die vom Kopfe entfernteste die älteste ist. Nach einer von Sar beobachteten, Medusen durch Knospung zeugenden Polypenform nennt van Beneder die Kettenform der Bandwürmer die Strobilaform; die einzelnen häufig sich lösende geschlechtsreifen Einzelthiere heißen endlich Proglottiden. Doch gibt es auch Band würmer (auf welche allerdings dann diese Bezeichnung nicht mehr paßt), welche sic nicht zur Kettenform entwickeln; es treten hier die Genitalorgane im Hinterende des Kopfes (oder in einer einzigen hier auftretenden Knospe) auf; auf der andern Seit findet sich auch bei vielen Trematoden eine ähnlich zusammengesetzte Entwickelung durc Proscolex, Scolex und Proglottis; und bei mehrern Nematelminthen findet wenigstens ein Wandern statt, indem der junge, durch Bewaffnung des Vorderendes als Larv charakterisirte Wurm sich in Insectenlarven einbohrt, in diesen Thieren seine entwickelt Gestalt und Geschlechtsreife erhält und dann auswandert, um als entwickelter Wurm im Wasser die Eier abzulegen. Hierher gehören die Gordiaceen.

Was die Eintheilung der Würmer betrifft, so stellte man eine Zeit lang die pa rasitisch in andern Thieren lebenden Würmer, bei denen dieses Parasitismus wegen allerdings häufig eine eigenthümliche Organisation nachzuweisen war, als Eingeweide würmer, Helminthes, den andern gegenüber. Doch machte schon Rudolphi, der Monograph der Helminthen, darauf aufmerksam, daß die Vereinigung der Eingeweide würmer nur der Zusammenstellung aller in einem gewissen faunistischen Bezirk lebender Formen entspräche. Man hat denn auch neuerdings die früher zu den Helminthen gerechneten Ordnungen gleichmäßig unter die übrigen Würmer vertheilt. Dabei werden vorzüglich zwei Gesichtspunkte geltend gemacht. A. de Quatrefages und van Beneden legten früher das meiste Gewicht auf die Trennung oder Vereinigung der Geschlechter und schieden demzufolge die Würmer in eine monöcische und eine diöcische Abtheilung; andererseits berücksichtigte man die äußere Gestalt, die auftretende Gliederung, die Form der Bewegungsorgane (Borsten- oder Saugnäpfe u. s. f.). Jedenfalls ist die letztere Methode, besonders wenn man die im Äußern des Wurms auftretenden Ver schiedenheiten als Hand in Hand gehend mit innern Organisationseigenthümlichkeiten auffaßt, die natürlichere. Beispiele dieser Klassificationen sind die von K. Vogt, welcher die Würmer in Platt-, Rund- und Ringelwürmer theilt, und die neuere von van Be neden, welcher die Klassen aufstellt: Annélides, Nématoides, Cotylides und Turbellariés So natürliche Gruppen nun auch die Ordnungen der Ringel-, Rund- und Plattwürmer im Allgemeinen wohl sind, so umfassen sie doch nicht alle zu den Würmern zu rech-

nenden Thierformen. Die früher zu den Echinodermen gerechneten Sipunculiden, welche A. de Quatrefages als selbständige Ordnung unter dem Namen der Gephyrea aufstellte, weichen von den Echinodermen durch den Mangel des strahligen Körperbaues, der Hautverkalkung und des Wassergefäßsystems so vollständig ab, daß sie nur zu den Würmern gerechnet werden können. Wenn man aber die angeführten Ordnungen der Würmer als Repräsentanten bestimmter Entwickelungszustände des Wurmtypus auffaßt, dann können die Gephyreen mit keiner derselben naturgemäß vereinigt werden. Dasselbe gilt von der Gattung Sagitta. Diese kleine, außerordentlich verbreitete pelagische Thierform weicht von allen übrigen Würmern durch eine entschiedene Heteronomität ihrer Körpertheile ab; sie ist zwar nicht gegliedert, der Körper zerfällt aber in einen morphologisch abgegrenzten, in dieser Weise sonst bei keinem Wurme zu findenden Kopf, in einen Rumpf, auf welchen der Darm, der an seinem Hinterende sich öffnet, beschränkt ist, und in einen, die männlichen Genitalproducte entwickelnden Schwanz. Diese ganze Körperbildung ist sonst den Würmern gänzlich fremd, und es ist eigentlich nur der verlängerte, seitlich symmetrische Körper so wie die Form der häufig als Borsten auftretenden Bewegungsorgane, welche die Sagitta mit den Würmern gemein hat. Jedenfalls ist es unmöglich dieselbe entweder aus dem Typus der Rundwürmer oder aus dem der Ringelwürmer herzuleiten; man muß daher für sie eine besondere Klasse aufstellen. Es könnte sich nur noch fragen, ob man die frei lebenden, wimpernden Strudelwürmer mit den parasitisch lebenden Trematoden und Bandwürmern in einer Klasse vereinigt lassen kann. Wenn man aber im Auge behält, daß es sich bei Aufstellung der Klasse der Plattwürmer wesentlich um eine der Hauptmodificationen oder besser Entwickelungsformen des Wurmtypus handelt, so erscheinen die Differenzen, welche vorzüglich mit den Aufenthaltsorten in Beziehung stehen, nur untergeordneter Art. Unrichtig scheint es zu sein, wenn man die Hirudineen mit den Trematoden vereinigen will, denn die Anwesenheit von Saugnäpfen und die Vereinigung der Geschlechtsorgane zur Bildung von Zwittern tritt den übrigen Merkmalen gegenüber, wie Segmentirung, Bauchganglienkette, segmentäre Wiederholung der schleifenförmigen Excretionsorgane &c. völlig in zweite Reihe. Endlich sind sowohl die Räderthiere als die Moosthiere, die früher zu den Polypen gerechneten Polyzoen oder Bryozoen Ehrenberg's, häufig den Würmern zugerechnet worden; indeß beide Gruppen sind den Würmern fremd (s. unten). Die Rotatorien sind Gliederthiere, die Polyzoen Mollusken. Nach diesen Bemerkungen lassen sich die Würmer in 5 Klassen theilen: Platyelminthes, Nematelminthes, Chaetognatha, Gephyrea und Annulata. a) Die 1. Klasse P l a t y e l m i n t h e s, P l a t t w ü r m e r, sind Würmer mit plattem, parenchymatösem (ohne Leibeshöhle), fußlosem Körper, häufig mit Haken oder Saugnäpfen; sie sind stets ungegliedert, meist Zwitter; das Nervensystem besteht aus einem präoralen Ganglion und davon ausgehenden seitlichen Nervenstämmen; das Excretionsorgan und Wassergefäßsystem öffnet sich mit einer oder zwei Mündungen nach außen und verästelt sich mit zuweilen flimmernden Kanälen sehr dicht durch den Körper; die weiblichen Generationsorgane sind häufig (Cestoden, Trematoden, manche Turbellarien) dadurch ausgezeichnet, daß zwei verschiedene Organe zur Bildung der eigentlichen Eier und der jenen als Umhüllung beigegebenen Nahrungsdottermasse vorhanden sind. Die Entwickelung erfolgt häufig durch Generationswechsel (s. oben). aa) 1. Unterklasse: C e s t o d e s, B a n d w ü r m e r. Die eigentlichen Repräsentanten dieser Abtheilung sind die geschlechtsreifen, sich zuweilen lösenden Glieder der Bandwurmketten; sie stellen Plattwürmer dar ohne Mund und Darm, ohne Haken, Gruben oder sonstige Bewegungsorgane; sie entwickeln sich mit Generationswechsel; die Amme ist der sogenannte Bandwurmkopf, welcher Saugnäpfe, Haken, Rüssel tragen kann, aber gleichfalls ohne Mund und Darm ist, und an dessen Hinterende die Geschlechtsthiere knospen. Im Menschen kommen folgende Bandwürmer vor: B o t h r i o c e p h a l u s l a t u s, der breite Grubenkopf, vorzüglich in Rußland, Polen und der Schweiz, seltener in Frankreich, England und Deutschland; die Eier entwickeln sich im Flußwasser und wandern mit diesem, wo solches als Trinkwasser benutzt wird, in den Darm des Menschen ein; (eine zweite Art: B. cordatus kommt in Grönland im menschlichen Darme vor); Taenia solium, der kürbiskernförmige Bandwurm, lebt als Blasenwurm im

Schweine (Finne) und gelangt mit dem finnigen Fleisch in den Darm des Menschen; Taenia mediocanellata, lebt als Finne im Rinde und wird beim Genießen rohen Rindfleisches in den Menschen übergeführt. In Ägypten kommt noch Taenia nana im Menschendarm vor, wie auch der Katzenbandwurm, T. elliptica, gelegentlich, und in Nordamerika noch eine 5. Art, T. flavopunctata, einmal beim Menschen gefunden worden ist. bb) 2. Unterklasse: Trematodes; Plattwürmer von zungen- oder blattförmiger Gestalt, mit nicht flimmernder, weicher Haut, mit Mund und meist gablig getheiltem, afterlosem Darm, bauchständigen Saugnäpfen, zuweilen klammer- oder hakenförmigen Haftorganen und vereintem Geschlecht; sie leben parasitisch im Innern oder auf äußeren Organen anderer Thiere. Es sind dies die sogenannten Egelwürmer. Ihre Entwickelung ist entweder einfach ohne Generationswechsel, oder mit solchem verlaufend; in ersterem Falle leben die Würmer nur selten in den Organen anderer Thiere (so z. B. Polystoma integerrimum in der Harnblase der Frösche), dagegen meist auf den Kiemen oder der Haut von Fischen; hierher gehören die Gattungen Tristoma und Polystoma mit den nach ihnen benannten Familien. In der andern Abtheilung tritt wieder der Fall ein, daß die früheren Entwickelungszustände, die Ammen, in anderen Thieren leben als die erwachsenen Würmer; erstere meist in Mollusken, letztere in Wirbelthieren. Die Namen der Hauptgattungen, Distoma und Monostoma, beziehen sich wie die erstgenannten auf die Zahl der Saugnäpfe. Hierher gehört der in der Leber des Menschen und der Wiederkäuer schmarotzende Leberegel, Distoma hepaticum, ferner das von Bilharz in der Pfortader des Menschen gefundene Distoma haematobium u. a. cc) Die 3. Unterklasse der Plattwürmer bilden die wegen ihrer überall flimmernden Haut meist als Strudelwürmer bezeichneten Turbellaria. Sie zerfallen in Nemertinen, Strudelwürmer mit After und getrenntem Geschlecht, und Turbellarien im engern Sinne, mit einem afterlosen Darm und vereintem Geschlecht. Zu den ersten gehören die Langwürmer (Borlasia, Oerstedia, Lineus, Cerebratulus, Nemertes u. a.), zu den letzteren die Planarien, unter welchen es marine und Süßwasserformen, aber auch Landformen (die Geoplaniden) gibt. — b) Die 2. Klasse, Nematelminthes, Faden- oder Rundwürmer, haben einen faden- oder schlauchförmigen, ungegliederten, fußlosen Körper und getrenntes Geschlecht. Auch die meisten Arten dieser Klasse leben parasitisch. Es lassen sich drei Ordnungen unterscheiden: aa) 1. Ordnung, Nematodes, eigentliche Fadenwürmer, sind Rundwürmer mit Mund, Darm und After; zu ihnen gehören die frei, nicht parasitisch lebenden Anguilluliden (wie das Kleister- und Essigälchen) und die vielfach in Wirbelthieren lebenden Filarien und Ascariden. Den Menschen suchen unter andern vorzüglich heim: Oxyuris vermicularis, im Mastdarm, besonders bei Kindern; Ascaris lumbricoides, der Spulwurm, Filaria medinensis, der Guineawurm, sich in Tropengegenden unter die Haut einbohrend; Trichocephalus dispar, im Dickdarm; Trichina spiralis, lebt im geschlechtslosen Zustand encystirt in den Muskeln des Schweines, entwickelt sich in den Darm des Menschen übertragen zur Geschlechtsreife, und die sofort sich entwickelnden Jungen durchbohren die Darmwandungen und dringen in die Muskeln ein, um sich hier wieder zu encystiren; sie sind die Ursache der Trichiniasis s. oben S. 180 ff. bb) 2. Ordnung, Gordiacea, die früher sogenannten Fadenwürmer der Insecten, deren Entwickelung schon oben erwähnt wurde. cc) 3. Ordnung, Acanthocephali, die sogenannten Kratzer. Während die Gordiaceen einen afterlosen Darm, in eigenthümlicher, nicht hinreichend bekannter Weise einen parenchymatösen Körper haben, besitzen die Acanthocephalen, welche nur die Gattung Echinorhynchus enthalten, weder Mund noch Darm; in ihrer Leibeshöhle finden sich nur die Genitalorgane und die Excretionsorgane. c) 3. Klasse, Chaetognatha, mit der Gattung Sagitta, s. oben S. 233. d) Die 4. Klasse, Gephyrea, Sternwürmer; sie haben einen in der Regel cylindrischen ungegliederten Körper mit einem am vorderen Ende, häufig an der Basis eines verschieden gestalteten Rüssels, der aber stets undurchbohrt ist, stehenden Munde; einige haben verästelte, in das Endstück des Darms mündende Respirationsorgane, welche an die Wasserlungen der Holothurien erinnern; andere haben am Hinterende äußere Kiemen. Nach den wichtigsten Gat-

ngen werden die Familien der Sternaspiden, Echinuriden, Sipunculiden und Pria-liden unterschieden. e) Die 5. Klasse bilden die von Cuvier als rothblutige vereinigten, ch Lamarck's Vorgang als Annelides bezeichneten Ringelwürmer, Annulata. ährend bei den bis jetzt aufgeführten Formen der Körper überall ungegliedert, höch-ns mit geringelter Haut versehen war, ist der der Annulaten in eine größere oder ingere Zahl hintereinander liegender Segmente getheilt, wobei sowohl das wesentlich Haut angehörige Muskelsystem, als das Nervensystem, häufig auch Darm, Gefäß-tem, Excretionsorgane segmentirt, daher die einzelnen Segmente alle gleichwerthig heinen. Erst in den höheren Formen werden die Segmente ungleich, womit dann h eine Verringerung der Zahl derselben zusammenfällt. Die wichtigsten Unter-dungsmerkmale bieten die Bewegungswerkzeuge dar; dieselben sind entweder Saug-ie, oder einfach in der Haut steckende Borsten, oder Fußhöcker, welche von besonderen der Hautmuskulatur sich sondernden Muskelbündelchen bewegt häufig Borstenbündel gen, auf welchen auch in der Regel fühlerartige Fortsätze (Cirren), endlich zuweilen h Kiemen stehen. aa) 1. Ordnung, Hirudinea, die blutegelartigen Würmer, nach dem tz von Saugnäpfen Discophora genannt; sie haben endständige Saugnäpfe, keine lichen Bewegungsorgane und keine äußeren Kiemen; die meisten sind Zwitter und n von thierischen Säften, daher zuweilen ektoparasitisch. bb) 2. Ordnung, Re-nwürmer, Lumbricina oder nach ihrem Borstenbesatz Oligochaeta genannt; Borsten stehen zu 2 bis 8 in jedem Bündel ohne Höcker und nie von Cirren oder men begleitet direct in der Haut; sie haben keine Fühler und sind Zwitter; leben in chter Erde oder süßem Wasser. Hierher gehören die eigentlichen Erdwürmer, Lumbricina, die im Süßwasser lebenden Naiden. cc) 3. Ordnung, die Gattung Peripatus, h Grube, eine eigenthümliche kurze Wurmform mit rundlichem Körper, deren Fuß-mmel keine Borsten, sondern wirkliche Klauen tragen (daher Onychophora genannt), e die Arthropoden, deren Kopflappen auch zwei Stirnfühler und zwei Augen trägt. ese Gattung erinnert im Äußern an Myriapoden, schließt sich aber in ihrer Organi-ion an die übrigen Würmer an. dd) 4. Ordnung die Kiemenwürmer der Autoren, h den Anhängen ihres Körpers und der größeren Borstenzahl von Grube Appen-culata polychaeta genannt; sie enthalten nur Meerformen; auf seitlichen Höcker-hen, die meist zweizeilig angeordnet sind, stehen mindestens zu je 8, meist mehr rsten, neben diesen verschiedenartige weiche Anhänge, Läppchen, Blätter, Cirren, Kie-n; zuweilen kommen auf dem Rücken noch Schuppen, Platten oder Haare vor. Die schlechter sind getrennt. Cuvier theilte sie ein in Dorsibranchiata und Capitibran-iata, je nachdem die Anhänge, besonders die Kiemen, fast in der ganzen Länge des rpers gleichmäßig vorhanden, oder am Vorderende gehäuft standen; in letzterem lle bauen sich die Thiere Röhren, aus denen nur das Vorderende vorragt und in che sie sich ganz zurückziehen können. Da letztere hiernach die Ortsbewegung verloren ten, nannte Milne-Edwards die beiden Unterordnungen Errantia und Sedentaria; nen müssen noch die Gymnocopa Grube's (mit der einzigen Gattung Tomopteris) s 3. Unterordnung an die Seite gestellt werden; sie haben borstenlose Fußhöcker, lche am Vordertheile des Körpers breit, nach hinten allmählig abnehmen und schwin-n. Die zahlreichen Formen der Errantia sind wieder in verschiedene Familien ver-ilt worden. Es gehören die sogenannten Seemäuse (Aphrodite) hierher, ferner die reckten Nereiden und Phyllodocen. Interessant ist die Familie der Sylliden durch n hier vorkommenden Generationswechsel. Die Arenicolae, Sandwürmer, den Fischern s als Köder dienend, führen dadurch zu den sedentären Ringelwürmern, als die Seg-ente nur an bestimmten Körpergegenden Kiemen tragen. Hauptrepräsentanten der dentaria sind die Terebellen, Sabellen und Serpulen; sie bauen sich Röhren aus nd, Muschelfragmenten oder Kalk, zuweilen sondern sie nur viel Schleim ab, welcher hüllenförmig umgibt (Siphonostomum).

Bb) Arthropoda.

Die Gliederthiere (Arthropoda) schließen sich zwar durch die Segmentirung es Körpers, sowie durch die schichtenweise Verdickung ihrer Haut, welche hier durch

das ganz allgemein verbreitete Auftreten des Chitins größere hornige Consistenz erhä
eng an die höheren Würmer an, weichen aber ganz besonders durch die überall P
greifende Heteronomität der Segmente, sowie durch den Umstand, daß an der Glie
rung nicht mehr alle Systeme des Körpers Theil nehmen, wesentlich von jenen
Diese Ungleichwerthigkeit spricht sich einmal darin aus, daß die einzelnen Körpersegme
einander an Größe, Form, Entwickelung der Anhänge u. s. f. ungleich werden, u
dann vorzüglich darin, daß sie sich zu besonderen, meist durch den Besitz verschiede
Functionsgruppen ausgezeichneten Körperabschnitten verbinden. Es bildet sich hier
ein als Träger der höheren Sinnesorgane charakterisirter Kopf, ferner zwei als Thor
und Abdomen bezeichnete Abschnitte, welche in verschiedenen Klassen auf besond
Weise Träger der Bewegungsorgane sind, und auf deren letzteren in der Regel
Genitalorgane beschränkt sind, während der Darm das zuweilen auch vorhandene Po
abdomen noch durchzieht. Mit der schärferen Sonderung dieser Abschnitte fixirt s
auch die Zahl der in ihre Zusammensetzung eingehenden Segmente. Die kurzen u
gegliederten Fußhöcker der Annulaten unter den Würmern haben sich hier meist
längere röhrige Fortsätze der Haut ausgezogen, welche mit dem Verhornungsproceß
letzteren in beweglich mit einander verbundene Abschnitte gegliedert sind. Eine ungl
liche Vergleichung dieser Abschnitte mit denen der Hinterextremitäten der Wirbelth
hat dazu geführt sie mit den Namen der letzteren zu bezeichnen als Coxa, Trochant
Femur, Tibia, Tarsus. Ist auch im Namen dieses Typus das Vorkommen die
Gliederfüße als wesentlichstes Moment hingestellt, so gibt es doch Arthropoden, den
im entwickelten Zustande diese Anhänge fehlen. Wo sie sich aber finden, weist sow
ihre Anlage in dem Ei als auch der Umstand, daß die sich der Reihenfolge nach en
sprechenden Anhänge bald Kiefer, bald Füße sind, darauf hin, daß sie alle sich a
einer Grundform entwickeln, welche je nach der functionellen Verwerthung zur Bildu
von Sinnesträgern oder Freßwerkzeugen oder Locomotionsorganen führt. Das Musk
system ist auch hier noch wesentlich Hautmuskelschlauch, wie bei den Würmern, sond
sich aber theils wegen der Verhornung des äußeren Integuments schärfer von dies
ab, theils zerfällt es der Segmentirung des Körpers entsprechend in distincte Musk
bündel, welche ursprünglich in jedem Segmente sich genau entsprechend mit
Verbindung dieser zu verschiedenen Körperabschnitten eine heteronome Entwickelu
darbieten. Auch im Nervensystem, welches ursprünglich aus einer, der Zahl der Körpe
segmente entsprechenden Reihe von Ganglien besteht, spricht sich die Heteronomität au
indem theils einzelne Ganglien gruppenweise zusammenrücken, theils durch besonde
Entwickelung zu vorherrschenden Abschnitten werden. Das zunächst als präoral
Ganglion zu deutende obere Schlundganglion erhält, im Ganzen der Entwickelung d
am Kopfe vereinigten höheren Sinnesorgane entsprechend, durch Auflagerung gangli
närer Massen die Bedeutung eines Centralorganes, an welches sich dann meist d
gleicherweise vergrößerte erste Ganglion der Bauchkette als unteres Schlundgangli
anschließt. Je nach der schärferen Localisirung der Bewegungswerkzeuge vereinigen si
dann auch die Ganglien der Bauchkette zu einer größeren Masse, während dann ein
seits beim Fehlen der Füße die Schlundganglien, andererseits bei rudimentärer En
wickelung des Kopfes die Bauchganglienkette die prävalirenden Theile des Nervensyste
darstellen. Die bestimmten Segmenten des Kopfes angehörigen höheren Sinnesorga
treten hier zuweilen an bestimmte Gliederanhänge dieser Segmente, wie es bei d
höheren Crustaceen mit den Augen und den Gehörorganen der Fall ist. Bei ein
Reduction der den Kopf bildenden Segmente rücken dann diese Organe, ihre gegliederte
Träger verlierend, auf die übrig bleibenden. Bei den Augen bilden die einzelne
verhältnißmäßig kolossalen Endapparate der Sehnerven mit lichtbrechenden Körpern un
einem, als durchsichtige Hornhaut dienenden Stück der Haut, die elementaren Forme
des Organs, welche entweder einzeln oder nur zu wenigen verbunden, oder in größe
Zahl vereinigt auftreten. Im erstern Falle bilden sie die sogenannten einfachen od
Punktaugen, wie sie bei Arachniden und als Stirn- und Scheitelaugen bei Insecte
vorkommen, im letztern Falle sind sie zusammengesetzte Augen, deren Hornhaut nu
selten glatt über sämmtliche Einzelelemente hinweggeht, meist facettirt ist. Die vegeta

zen Organe der Arthropoden nehmen, im Gegensatz zu denen der Würmer, nicht ehr an der Segmentirung des Körpers Theil. Nur das Herz der Insecten ist in zelne hintereinander liegende Kammern getheilt, welche ursprünglich wenigstens auf egmente bezogen werden können. Die Ausmündungsstellen sowohl des Darmes als r Genitalorgane erhalten in der Regel durch Theile des Hautskelets eine besondere iszeichnung. Denn außer der bereits erwähnten Benutzung gewisser Gliederanhänge s Freßwerkzeuge werden auch die Hautränder der Genitalöffnung häufig zu besonderen ihangsgebilden umgewandelt, welche theils als Copulations-, theils als Legeapparate ngiren. Wie die äußere Haut, so sondert auch das den Darmtractus auskleidende ithel chitinisirende Schichten ab, welche an verschiedenen Stellen verschiedene Mäch-keit, zuweilen bis zur Bildung innerer Magengerüste erlangen. Von den Wandun-n des in mannichfacher Weise gegliederten Darms sondert sich in vielen Fällen eine sondere Leber ab, während in andern, so bei den Insecten, die Gallenabsonderung, e bei den Würmern, von dem Zellenbeleg des Darms selbst vermittelt wird. Da-gen fehlen nur den Crustaceen gefäßartige Absonderungsorgane. Bei den übrigen scheinen die Nieren als Kanäle, sogenannte Malpighi'sche Gefäße, welche in dem ndabschnitt des Darms münden. Die Entwickelung eines Blutgefäßsystems steht in rectem Verhältniß zur Entwickelung und Localisation der Respirationsorgane. Bei n Insecten, wo die gefäßartigen, sich vielfach verästelnden Tracheen die Organe um-innen und durchdringen und so die Nährflüssigkeit direct mit Sauerstoff versorgen, hlt ein besonderes Gefäßsystem. Das Blut strömt hier in der Leibeshöhle zwischen n Organen und Organtheilen, und es findet sich nur ein die Bewegung der Blut-asse bewirkendes in Kammern getheiltes Herz, das sogenannte Rückengefäß. Dasselbe ndet bei den Arachniden und Myriapoden statt. Wo aber, wie bei den Crustaceen, e Respirationsorgane als auf bestimmte Körperstellen fixirte Kiemen auftreten, erscheint uch ein die Richtung des Blutstroms nach jenen Organen hin sicherndes Gefäßsystem, eilich auch hier noch immer ohne ein zwischen zu- und abführende Gefäße tretendes aargefäßsystem. Die Kiemen der Crustaceen schließen sich in ihrem Auftreten noch anz an die Kiemenanhänge der Fußstummel bei Annulaten an, indem sie auch hier t mehr oder weniger directer Verbindung mit den Füßen auftreten. Nur bei den äderthieren erscheinen noch einmal Flimmerkanäle in einer an ähnliche Organe der ürmer erinnernden Form. Die Geschlechter sind in der Regel getrennt, nur die ectiscoiden oder Tardigraden und die Mehrzahl der Cirripedien sind Zwitter. Die enitalorgane sind bei den Arthropoden stets nur einfach oder paarig mit gemein-amem Ausführungsgang vorhanden, nicht mehr segmentär sich wiederholend; sie erden sehr häufig in ihren ausführenden Theilen durch das Auftreten verschie-ener Anhangsgebilde complicirt, unter denen der bei der Begattung mit Samen füllte Samenbehälter (Receptaculum seminis) und Anhangsdrüsen die functionell ichtigsten sind. Merkwürdig ist die Entdeckung Darwin's, daß bei mehrern Cirri-dien außer den zwitterhaften Individuen an diesen festsitzend äußerst kleine supple-entäre Männchen vorkommen. Für die systematische Umgrenzung des Typus der liederthiere wurden die Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte besonders edeutungsvoll. Wie schon früher die noch von Cuvier bei den Mollusken ge-assenen Cirripedien aus ihrer Entwickelung als Crustaceen nachgewiesen wurden, o ergab eine auf dieselben Erscheinungen gerichtete Untersuchung für die Lingua-ulinen (Gattung Linguatula oder Pentastomum), sowie für die an andern Crusta-een schmarotzenden Gattungen Sacculina und Peltogaster ein gleiches Resultat. Die von Oken angedeutete Verwandtschaft der Lernäen mit saugenden Crustaceen hatte gleichfalls durch Alex. von Nordmann's Entdeckung der krebsartigen Larvenform ihre Bestätigung erfahren. Von allgemeinerer Bedeutung wurden diese Entwickelungsformen dadurch, daß in denselben eine rückschreitende Metamorphose gegeben war. Die in den ersten Jugendzuständen mit gegliederten Füßen, meist auch Fühlern versehenen Thiere verlieren zuweilen beides; der Körper wird einfach sackförmig ohne Andeutung einer Gliederung, so daß ohne Kenntniß ihrer Entwickelung ihre zoologische Stellung zu bestimmen nicht möglich war. Das Wesen der Entwickelung mit Metamorphose wurde

bereits oben geschildert. Es kommt aber auch Generationswechsel bei den Arthropoden vor. Die Blattläuse (Aphidina) legen im Herbste wirkliche befruchtete Eier, aus welchen im nächsten Frühjahr Ammen hervorschlüpfen, welche nur Keimröhren besitzen keine eigentlichen mit Receptaculum seminis versehenen Eierstocksröhren. Bei völliger Abwesenheit von Männchen entwickeln sich die im Wesen den Eiern entsprechenden Keim schon innerhalb des Körpers zu gleichen ungeschlechtlichen Thieren, welche wieder lebendig gebärende Ammen werden, bis endlich mit dem Eintritt der kälteren Jahreszeit wirkliche Weibchen und Männchen geboren werden. Mit dem Generationswechsel kommt diese Entwickelungsweise darin überein, daß sich aus dem Ei nicht direct ein geschlechtsreif werdendes der Mutterform ähnliches Thier entwickelt, sondern eine Zwischenform welche durch ungeschlechtliche Zeugung die geschlechtlich entwickelte Thierform producirt Durch die Verschiedenheit der keimbereitenden Organe von den Genitalorganen entwickelter Weibchen charakterisiren sich diese Zwischenformen als Ammen. Dadurch aber, daß die in den Keimröhren sich bildenden Keime von wirklichen Eiern nur darin abweichen, daß sie zur Entwickelung keiner Befruchtung bedürfen, schließt sich dieser Vorgang an eine Reihe anderer Erscheinungen, welche erst neuerdings in einzelnen Formen genauer ermittelt von außerordentlicher Tragweite in Bezug auf die Ansichten über Zeugung im Allgemeinen zu werden versprechen. Es war schon früher aufgefallen, daß bei manchen Arthropodenarten die Männchen so außerordentlich viel seltener waren als die Weibchen, daß man an ihrer Existenz zweifelte. So kennt man von der Gallenwespengattung Cynips viele Arten, die sämmtlich nur Weibchen sind. Hartig vermuthete früher, sie seien Zwitter, was indeß v. Siebold durch anatomische Untersuchungen widerlegt hat. Der Wasserfloh (Daphnia) bevölkert in zahllosen, jedoch nur weiblichen Individuen stehende süße Gewässer. Ebenso selten sind Männchen bei den Gattungen Apus, Limnadia u. a. Bei mehrern Schmetterlingsarten hatte man nun schon längere Zeit angegeben, isolirt gehaltene Weibchen hätten doch entwickelungsfähige Eier gelegt, und Siebold gelangte durch directe Beobachtungen zu der Thatsache, daß bei mehrern Insecten eine Parthenogenesis wirklich vorkomme. So beobachtete er, daß die Weibchen von Psyche Helix, Solenobia lichenella und clathrella unbefruchtet Eier legten, welche sich entwickelten und wieder zu Weibchen wurden. Daß hier keine Ammen vorlagen, wie bei den Aphiden, bewies die anatomische Untersuchung; es war überall die den Schmetterlingen eigene Begattungstasche und das allgemein bei Insecten vorkommende Receptaculum seminis vorhanden; beides erwies sich aber leer, ohne Samenmasse, völlig jungfräulich, intact. Durch diese Entdeckung wurde v. Siebold veranlaßt auch die Zeugungsverhältnisse der Honigbiene genauer zu untersuchen und fand die Dzierzon'sche Theorie bestätigt. Die auffallendsten Thatsachen, welche von allen im Bienenstocke vorkommenden Erscheinungen am hartnäckigsten der Erklärung nach den gewöhnlichen Zeugungsgesetzen widerstrebten, war die Drohnenbrütigkeit alter Königinnen und das Eierlegen einzelner Arbeitsbienen. Dzierzon's Theorie ist folgende: Die Königin (das Weibchen) wird in der Jugend einmal im Fluge in der Luft befruchtet (Hochzeitsflug). Dadurch wird sie befähigt sowohl weibliche als männliche Eier zu legen. Um blos männliche (Drohnen-) Eier zu legen, dazu bedarf es einer Befruchtung nicht. Flügellahme Königinnen, welche den Hochzeitsflug nicht machen können, legen dennoch Drohneneier. Durch die Begattung wird der Samenbehälter mit Samen erfüllt. Wenn der Samen nach mehrern Jahren, während welcher die Königin stets befruchtete Eier hat legen können, abgenommen hat und verbraucht ist, legt die Königin nur unbefruchtete Drohneneier. Entwickeln sich bei Arbeiterbienen die Genitalorgane zufällig so weit, daß sie Eier legen können, so sind dies doch stets Drohneneier; denn eine Begattung ist bei dem verkümmerten Zustand der Begattungs- und Befruchtungsorgane unmöglich. Nach Dzierzon hat es aber endlich die Bienenkönigin in ihrer Gewalt Arbeiter- oder Drohneneier nach Belieben zu legen, oder auch eine Weiselwiege mit einem Ei zu besetzen. Vermuthlich durch die Form und Größe der Zelle, in welche sie ein Ei abzulegen im Begriff ist, dazu veranlaßt läßt sie die Eier entweder unbefruchtet austreten (Drohneneier), oder sie befruchtet sie durch den Austritt von etwas im Receptaculum seminis vorhandenem Samen. Bei der Be-

fruchtung dringen ein oder mehre Samenfäden in das Ei und lassen sich hier in den ersten Stunden nach dem Legen noch mikroskopisch nachweisen. Daß die Arbeiter weibliche, aber später geschlechtlich verkümmernde Individuen sind, beweist die Möglichkeit ihrer Entwickelung zur Königin. Die zu Arbeitern bestimmten Larven erhalten nur in den ersten Tagen ihres Lebens den von den Arbeiterbienen in ihrem Magen zubereiteten und wieder ausgebrochenen Futterbrei (Königinnenbrod); nach sechs Tagen treten die Geschlechtsorgane auf, und nun erhalten sie nicht mehr jenes Königinnenfutter, sondern nur Blumenstaub und Honig (Arbeiterbrod). Ist ein Stock weisellos geworden, so erweitern die Arbeiter einige mit jungen Larven besetzte Arbeiterzellen zu Königinnenzellen, sogenannten Weiselwiegen, und füttern die Larven nicht blos die ersten Tage, sondern fortwährend mit dem Königinnenbrod. Daß die Drohnen sich aus unbefruchteten Eiern entwickeln, beweist unter anderm auch der Erfolg der Bastardbildung zwischen der italienischen, schön gelb gefärbten, und deutschen, schwarzen Biene. Während nämlich eine italienische von einer deutschen Drohne befruchtete, oder eine deutsche von einer italienischen Drohne befruchtete Königin dreierleifarbige Weibchen producirt, ganz italienische, ganz deutsche und Mischlinge, richten sich die Drohnen ausnahmslos nach der Mutter. Während also bei den ersten Schmetterlingsarten Weibchen aus unbefruchteten Eiern hervorgingen, bedürfen bei den Bienen umgekehrt die Männchen der Befruchtung nicht. Endlich beobachteten Schmid und v. Siebold Parthenogenesis auch beim Seidenspinner (Bombyx mori), und hier entwickelten sich aus den jungfräulich erzeugten Eiern sowohl Männchen als Weibchen. Vergl. C. Th. E. von Siebold, Wahre Parthenogenesis bei Schmetterlingen und Bienen, Leipzig 1856.

Was die systematische Vertheilung der Arthropoden betrifft, so entsprechen dieselben völlig den Linné'schen Insecta, welche dann zuerst Latreille in die allgemein anerkannten Klassen der Crustacea, Arachnida, Myriapoda und Insecta (oder Hexapoda) trennte. Zu diesen ist neuerdings noch die Klasse der Rotatoria, Räderthiere, hinzugekommen. a) 1. Klasse, Crustacea, sind dadurch ausgezeichnet, daß ihr Abdomen, an welchem häufig noch ein Postabdomen sich findet, Gliedmaßen trägt; der Thorax, dessen Segmente bei den Insecten die Füße tragen, tritt sehr zurück, seine Gliedmaßen werden meist zu accessorischen Mundwerkzeugen (Kieferfüßen); endlich sind in der Regel zwei Fühlerpaare vorhanden, und die Athmung erfolgt durch Kiemen. Die Ordnungen der Crustaceen sind folgende: aa) 1. Ordnung, Cirripedia, die im Jugendzustand frei schwimmenden Thiere setzen sich mit dem Vorderende des Körpers fest und verlieren dabei Fühler und Augen; meist sind sie erwachsen von einem mit Kalkplatten besetzten Mantel umgeben, aus welchem die Gliedmaßen als Rankenfüße vorgestreckt werden können; oder die Gliedmaßen gehen ebenfalls verloren. Hierher die Lepadiden, Balaniden und die oben erwähnten Gattungen Sacculina und Peltogaster, welche Lilljeborg als Suctoria zu einer Familie vereinigt. bb) 2. Ordnung, Entomostraca, auch bei diesen tritt häufig eine bedeutende Verkümmerung des Körpers auf; hier sind zwei Fühlerpaare und ein Kieferpaar vorhanden, welches letztere bei den frei lebenden Formen Kauorgan, bei den schmarotzend lebenden das in dem Saugrüssel eingeschlossene Stilet ist. Es gehören hierher die Siphonostoma (Schmarotzerkrebse), deren merkwürdigste Formen die durch die pygmäenhafte Verkümmerung ihrer Männchen ausgezeichneten Lernäen sind, und die Copepoda, welche stets freilebend sind und kauende Mundtheile besitzen. Wichtigste Gattung ist Cyclops, deren Form von den Larven der meisten niedern Crustaceen wiederholt wird (cyclopsförmige Larve). cc) 3. Ordnung, Branchiopoda, mit welcher Gerstäcker die früher getrennt gehaltenen Gruppen der Ostracoda, Cladocera, Phyllopoda und Trilobita vereinigt; sie haben ein bis drei Kieferpaare, verkümmerte Thoracalgliedmaßen und sind häufig von einer von der Rückenseite aus sich entwickelnden Schale eingeschlossen, wobei dann häufig die Fühler als Ruder fungiren. dd) 4. Ordnung, Poecilopoda; die Gattung Limulus (Molluckenkrebs) muß deshalb eine besondere Ordnung bilden, als bei ihr sämmtliche Gliederanhänge, Fühler, Kiefer und Kieferfüße beinartig geworden sind; der Körper ist von einem großen zweischildigen Rückentheil bedeckt, an welchen sich ein langer Schwanzstachel ansetzt. ee) 5. Ordnung Isopoda und ff) 6. Ordnung Amphipoda werden dadurch

charakterisirt, daß ihr Kopf, welcher sitzende Augen trägt, nur mit dem ersten Thoracalsegment verschmolzen ist, die beiden letzten Thoracalsegmente und die 5 Abdominalsegmente tragen Gangbeine (also 14 in 7 Paaren). Bei den Isopoden ist der Körper platt gedrückt, die lamellösen Kiemen stehen an den Gliedmaßen des Postabdomen; bei den Amphipoden, zu denen auch die Lämodipoden mit verkümmertem Postabdomen gehören, ist der Körper seitlich zusammengedrückt, hoch, die Kiemen stehen an den mittleren Abdominalgliedmaßen. gg) 7. Ordnung, Decapoda; sie haben gestielte Augen, die Thoracalsegmente verkümmern, der Kopf verschmilzt daher mit den Abdominalsegmenten zu einem Cephalothorax. Hierher die echten Decapoda und die Stomapoda, mit den eigentlichen Krabben, Krebsen und Squillen. b) 2. Klasse, Arachnida, sind dadurch ausgezeichnet, daß ihr Kopf verschwunden ist; die Augen sitzen auf dem Vorderrand des Thorax und die Fühler sind zu kieferförmigen, gleichfalls am Thorax inserirten Greiforganen geworden; die hinteren Kieferpaare werden zu Füßen; Gangbeine sind Anhänge des Thorax, Abdomen und Postabdomen, wo solches vorkommt, stets ohne Gliederanhänge. Sie zerfallen zunächst in zwei Gruppen; bei der einen, Tmetothoraca, ist der Cephalothorax gegliedert, Respirationsorgane fehlen; hierher die Arctiscoida oder Tardigrada und die Pycnogonida oder Pantopoda. In der andern bei weitem größeren Abtheilung ist der Cephalothorax ungegliedert, Respirationsorgane sind röhrenförmige oder fächerförmige Tracheen oder beides. Die Linguatulina, Acarina, Opilionina, Pseudoscorpiones und Solpugida haben nur gefäßförmige Tracheen, die Araneae, die eigentlichen Spinnen, haben lungenförmige Fächertracheen und Röhrentracheen, endlich die Arthrogastores oder Pedipalpi mit ungegliedertem, vom Cephalothorax abgesetztem Abdomen und meist vorhandenem Postabdomen haben nur lungenförmige Fächertracheen. Hierher die Phrynidae und Scorpionidae. c) 3. Klasse, Myriapoda, haben einen verlängerten Körper mit nahezu homonomen Segmenten; nur der Kopf mit sitzenden Augen und der Thorax sind entwickelt; der Hinterleib hat eine größere Zahl nicht unterschiedener Segmente. 1. Ordnung, Chilopoda, mit flachem Kötper, einzeln bleibenden Segmenten und sich am Hinterende mündenden Genitalorganen; 2. Ordnung, Chilognatha, mit halb oder ganz cylindrischem Körper, vom fünften oder sechsten an je zu zwei verschmolzenen Segmenten (so daß jedes zwei Beinpaare trägt) und sich an vordern Segmenten mündenden Genitalorganen. d) 4. Klasse, Insecta oder Hexapoda; da bei ihnen nur die drei Gliedmaßenpaare des Thorax zu Gangbeinen entwickelt sind, so stellt diese Klasse gewissermaßen eine Mittelform der Arthropoden dar. Kopf, Thorax und Abdomen sind gleichmäßig und in charakteristischer Weise entwickelt; meist tragen die beiden letzten Thoracalsegmente auf dem Rücken die Flügelpaare. Die weitere Eintheilung der Insecten macht es besonders fühlbar, wie jede ihnen zu gebende Anordnung der Natur nur unvollkommen entsprechen kann. Mag man mit Fabricius die Mundtheile, oder mit Mac Leay und Burmeister die Entwickelungsweise als Eintheilungsgrund benutzen, immer wird man auf dieselben, nur zum Theil willkürlich etwas verschieden aufgefaßten Ordnungen geführt, welche, in der Hauptsache gleichwerthig, in einer Reihe eigentlich gar nicht dargestellt werden können. Am untergeordnetsten sind die Charaktere der Beflügelung, welche die Linné'schen noch jetzt gebräuchlichen Ordnungsnamen veranlaßten. Seine Ordnung der Aptera, welche außer den ungeflügelten Insecten auch die Crustaceen, Arachniden und Myriapoden umfaßte, ist völlig aufgelöst worden. Richtet man sich in erster Linie nach der Entwickelungsweise, so kann man die Insecten in Ametabola und Metabola trennen (s. oben S. 217). Zu den erstern gehören die beiden Ordnungen der Hemiptera und Orthoptera, erstere mit saugenden, letztere mit kauenden Mundtheilen. Zu den erstern rechnet man jetzt noch die Pediculiden, zu letztern die Thysanura (mit den Lepismiden und Poduriden) und die Mallophaga. Zu den Orthopteren gehören auch nach Erichson die Dictyoptera Burmeister's, nämlich die Libelluliden, Ephemeriden, Perliden und Termitinen, welche sowohl durch den Mangel einer eigentlichen Verwandlung, als durch die Bildung ihres zweiten Maxillenpaares mit den echten Orthopteren übereinstimmen. Metabolische Insecten sind die Diptera, Lepidoptera,

Hymenoptera mit saugenden, und die Neuroptera und Coleoptera mit kauenden Mundtheilen. Die Strepsiptera Kirby's, jene eigenthümlichen, im Jugendzustand in Hymenoptern parasitisch lebenden Insecten mit verkümmerten Vorderflügeln sind, wie vorzüglich Lacordaire gezeigt hat, am besten mit den Käfern zu verbinden. Doch ist die Frage nach ihrer Stellung noch nicht allgemein entschieden. e) 5. Klasse, Rotatoria (Räderthiere); sie weichen zwar durch den Besitz eines, sonst bei keinem Arthropoden vorkommenden Wimperapparates von den übrigen ab, schließen sich aber denselben durch die heteronome Gliederung ihres Körpers, sowie durch das Vorhandensein eines median verschmolzenen Fußpaares an. Nachdem bereits Nitzsch und Bory de St. Vincent auf die Ähnlichkeit der Räderthiere mit niedern Crustaceen aufmerksam gemacht hatten, führte sie zwar Ehrenberg unter den Infusorien auf und Dujardin folgte ihm hierin, allein alle Neueren trennen sie von diesen und vereinigen sie entweder, wie Milne-Edwards, v. Siebold und Leuckart, mit den Würmern, von denen sie aber durch die angeführten Charaktere wesentlich abweichen; oder, wie Burmeister, Leydig, Gegenbaur und Carus-Gerstäcker mit den Arthropoden. Auch bei den Räderthieren findet ein sehr auffallender Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern statt; die bis jetzt beobachteten Männchen (die übrigens so selten sind, daß Cohn an eine Parthenogenesis denken konnte) sind völlig magen- und darmlos, häufig kleiner, zuweilen der Gestalt nach von den Weibchen verschieden.

E. Mollusca.

Je schwieriger es scheint in dem großen Formenkreise, welcher in den als Weichthiere (Mollusken) bezeichneten Thieren vorliegt, einen allgemeinen Organisationsplan zu finden, um so größer wird das Verdienst G. Cuvier's, welcher den Typus der Mollusken richtig erkannte und mit Ausnahme der zu den Crustaceen gehörigen Cirripedien begrenzte. Es war den Zoologen eine Zeit lang zweifelhaft, ob den Arthropoden oder den Mollusken eine höhere Stellung anzuweisen sei, d. h. welche von beiden man den Wirbelthieren unmittelbar anschließen sollte. Auf der einen Seite legte man besonderes Gewicht auf die Gliederung des Körpers, welche die Wirbelbildung der Vertebraten einleiten sollte, sowie vorzüglich auf die bedeutende Ausbildung instinctiver Thätigkeiten. Eine genauere Betrachtung der gesammten Organisationsverhältnisse entscheidet aber zu Gunsten der Mollusken. Dabei darf man jedoch nicht, wie früher, die niedrigsten Formen des höheren Typus an die höchsten des nächst niedern anknüpfen; vielmehr liegt das etwa höher zu nennende nur in dem allgemeinen Plan, und die einzelnen Klassen stellen, wie zuerst von Baer hervorhob, Entwickelungszustände dieses Typus dar, welche gegen Klassen anderer Typen gehalten, sich als niedriger oder zusammengesetzter herausstellen können. Wenn man auch zugeben muß, daß z. B. die Tunicaten niedriger organisirt sind als die Insecten, so steht doch der ganze Molluskentypus, dessen einseitig verkümmerte Entwickelungsform den Tunicatentypus darstellt, höher als der Arthropodentypus. — In den beiden großen Abtheilungen der Würmer und Gliederthiere stellen sich Formen dar, deren seitlich symmetrisch gebauter Körper mit der allmählichen Streckung in immer schärfer gegen einander sich abhebende Segmente getheilt wurde. Wird auch die ursprüngliche Betheiligung aller Organsysteme des Körpers an dieser Gliederung bei den Arthropoden gestört, bilden sich auch hier functionell von einander verschiedene Körperabschnitte, wie Kopf, Brust rc., so kommt diese Ungleichwerthigkeit doch erst durch eine Entwickelungsverschiedenheit der früher gleichwerthigeren Segmente zu Stande. Die Entwickelung von gegliederten Bewegungswerkzeugen ist nur ein der Haut angehöriger Bildungsvorgang, an dem sich das Muskelsystem als integrirender Theil der Haut betheiligt. Bei den Mollusken dagegen tritt schon von vornherein eine functionell tief greifende Trennung des Körpers dadurch auf, daß sich dem Eingeweidesacke gegenüber, welcher wie bei den niedern Thieren überall vom Hautmuskelschlauch umgeben wird, auf der Bauchseite ein ausschließlich als animal zu bezeichnendes Gebilde entwickelt, welches den Fuß und Kopf des Mollusks darstellt. Mag man nun die Bildung des Fußes als eine Ausbildung der ventralen Abtheilung des Hautmuskelschlauchs ansehen, oder mag man die niedern Mollusken besonders her-

vorheben wollen, bei welchen Fuß und Kopf wieder geschwunden sind, immer wird man bei der allgemeinen Beurtheilung des Typus sowohl die räumliche Auseinanderhaltung der vegetativen von einer sich besonders entwickelnden animalen Thierhälfte, als besonders die Mittelwerthe und nicht die durch charakteristische Verkümmerungen selbständig typisch gebildeten niederen Formen vorzugsweise betrachten müssen. Häufig findet man die Mollusken als Thiere aufgeführt, deren wesentlicher Charakter in der weichen, schleimigen Haut liege. Auf die ungefähre, aber nicht scharf erfaßte Übereinstimmung ihrer Organisation schloß man mehr aus den allgemeinen Analogien, welche die bei den Mollusken verbreitet auftretenden Schalenbildungen darboten, und nahm die Schnecken- und Muschelschalen zu Ausgangspunkten der systematischen Betrachtung. Aber während die ausgetrockneten und aufgespießten Käfer und Wanzen in ihren Hautgebilden wenigstens noch wichtige Kennzeichen ihres Haut- und Muskelsystems sowie ihrer Freßwerkzeuge darbieten, läßt sich aus den Kalkschalen der Mollusken nur in sehr untergeordneter Weise auf die Organisation des Thieres schließen. — Die äußere Körpergestalt der Mollusken ist im Allgemeinen von der der Würmer und Arthropoden wesentlich verschieden; während sich bei diesen der Körper streckt, ist der Körper der Mollusken meist gedrungen, kurz und, wo verhältnißmäßig längere Formen auftreten, nie gegliedert. Dabei theilt er mit jenen die seitliche Symmetrie, welche sich jedoch vorwaltend in den animalen Organen ausspricht und da, wo diese fehlen, durch symmetrische Entwickelung der Haut und ihrer Anhänge repräsentirt wird. Diese Symmetrie wird besonders durch die spirale Aufrollung der Schneckenschale gestört, doch sind auch die beiden seitlichen Schalen der Muscheln häufig ungleich. Die Haut der Mollusken ist meist weich und enthält die Elemente des Muskelsystems eingeschlossen, so daß auch hier dasselbe einen Hautmuskelschlauch darstellt, der indeß in dieser primären Form nur die Eingeweidemasse umhüllt. Auf einer Dickenzunahme der eigentlichen Haut beruht die Bildung des glasartig durchsichtigen Körpers bei manchen Heteropoden, so wie die des sogenannten Mantels der Tunicaten. Letzterer ist dadurch merkwürdig, daß er, wie C. Schmidt nachgewiesen hat, die sonst nur im Pflanzenreich allgemein vorkommende Cellulose enthält. Häufig finden sich Concretionen verschiedener Art in der Haut und bei den schalentragenden Mollusken Kalkdrüsen. Von letzteren geht die Bildung der verschiedenen Schalen und Gehäuse aus, deren Kenntniß und Anordnung Aufgabe der Conchyliologie ist. Sehr oft bildet die Haut einen sogenannten Mantel, worunter man vorzüglich Vorsprünge oder Falten der Haut versteht, welche an der Grenze zwischen Fuß und Eingeweidesack oder von den Seiten oder vom Rücken des Thieres ausgehend zur Bildung von Höhlen benutzt werden, worin besonders die Respirationsorgane eingeschlossen werden; dann auch schildförmige Verdickungen auf dem Rücken des Thieres. Die Haut mancher Pteropoden und aller Cephalopoden ist durch den Besitz der eigenthümlichen, das wechselnde Farbenspiel dieser Thiere bewirkenden Farbezellen, der Chromatophoren ausgezeichnet. Diese Farbenveränderung entsteht, indem verschieden gefärbte in mehrern Schichten übereinander liegende Zellen sich abwechselnd contrahiren und dadurch verschwinden, oder durch strahlig sich an sie befestigende Muskelfasern erweitern und sichtbar werden. Als besonderes, der Locomotion vorstehendes Muskelsystem erscheint bei allen eigentlichen Mollusken der Fuß, an dessen vorderem Ende bei allen höheren Mollusken der Kopf sich findet. Letzterer ist Träger des einen Centralnervenknotens und der Sinnesorgane; geht er verloren, so schwinden die von ihm getragenen Theile oder rücken an andere Körpertheile; der ihn durchbohrende Mund tritt an die Eingeweidemasse und das vordere Ende des Fußes zurück. In der Muskelmasse des Kopfes treten Knorpelstückchen auf, welche sich bei den Cephalopoden zu einer das Centralnervensystem umschließenden Kapsel entwickeln als erste Andeutung des bei Wirbelthieren typisch werdenden inneren Skelets. Die einzelnen Klassen sind durch eine besondere, für jede charakteristische, Bildung des Fußes ausgezeichnet, was schon Cuvier zur Benennung der Klassen als Gasteropoda, Pteropoda, Cephalopoda veranlaßte. Das Nervensystem besteht in seinen Centraltheilen aus drei Ganglien: einem Kopfganglion oberhalb des Schlundes, welches mit dem Schwinden des Kopfes (bei den zweischaligen Muscheln) wegfällt und durch eine ganglienlose Commissur ersetzt

wird; einem Fußganglion, welches bei den Molluscoiden mit dem Schwinden des Fußes gleichfalls wegfällt; und einem Eingeweide- oder Kiemenganglion. Alle drei aus symmetrischen Hälften bestehende Ganglien stehen durch Verbindungsstränge mit einander in Verbindung. Da das Fußganglion häufig weit nach vorn rückt, so bilden die dasselbe mit dem Kopfganglion verbindenden Commissuren einen Schlundring. Vom Kopfganglion gehen die Nerven für die Seh- und Riechorgane, vom Fußganglion die Gehörnerven und da, wo der Kopf fehlt, in manchen Fällen auch Sehnerven aus. Als Vermittler des Gefühlsinnes erscheinen am Kopfe und häufig am Mantelrand Tentakeln. Besonders zu erwähnen sind noch die beim Schwinden des Kopfes an den Seiten des Mundes auftretenden Mundlappen, welche als Ausgangspunkte der bei der einen Abtheilung der Molluscoiden vorhandenen Tentakelbildung anzusehen sind. Der Darm öffnet sich fast ausnahmslos mit einem After. Meist ist bei höheren Formen eine vom Magen getrennte Leber vorhanden, deren Function in niederen Abtheilungen von den Wandungen der sich dann häufig in dem Körper mit zahlreichen Verästelungen verbreitenden Darmanhänge übernommen wird. Die Circulationsorgane der Mollusken sind dadurch ausgezeichnet, daß überall ein besonderes, nicht als Abschnitt der Gefäße auftretendes Herz vorhanden ist. Die Blutbewegung erfolgt vielfach durch weite von der Leibeshöhle dargebotene Räume; daher sieht man beim Öffnen der Leibeshöhle meist große venöse Öffnungen, die das Blut aus den Lacunen aufnehmen und weiter führen. Das Herz ist systemisch, d. h. es treibt das Blut in den Körper; aus diesem strömt es zu den Athemorganen und durch diese zum Herzen zurück. Das Blut aller Mollusken mischt sich mit umgebendem Wasser. Mit Ausnahme der in der Luft lebenden Lungenschnecken, bei welchen das durch den Mund aufgenommene Wasser durch die Darmwand tretend dem Blute zugemischt wird, erscheint bei allen übrigen besonders die Niere als das Organ, welches in seinem Ausführungsgang als wasseraufnehmend fungirt. Entweder stehen nämlich die Bluträume derselben mit ihren Hohlräumen und durch diese mit dem umgebenden Wasser in Communication (Acephala), oder der das Herz umgebende venöse Sinus öffnet sich in die Niere, so daß von ihr aus jener mit Wasser versorgt werden kann. Auf dieser Wasseraufnahme beruht das Anschwellen des Molluskenkörpers, wie es beim Öffnen der Schalen zweischaliger Muscheln, beim Ausstrecken des Fußes der Gasteropoden zu beobachten ist. Das meist plötzlich erfolgende Abschwellen oder Zusammensinken geschieht gewöhnlich durch Entleerung des mit Wasser gemischten Blutes aus besonderen Öffnungen am Fuße oder auch der Niere. Daß aber die hierbei ausgepreßte Flüssigkeit wirklich Blut enthält, lehrt die mikroskopische Betrachtung derselben, welche stets Blutkörperchen nachweist. Die Bryozoen haben unterhalb ihrer Tentakeln eine schlitzförmige Öffnung, wodurch sich die Leibeshöhle direct mit Wasser füllen kann. Bei ihnen beruht die Athmung lediglich auf diesem Einlaß sauerstoffhaltigen Wassers in ihren Körper. Bei den übrigen Mollusken sind besondere Athmungsorgane vorhanden, deren Anordnung bei Charakterisirung der einzelnen Klassen geschildert werden wird. Mit Ausnahme der Bryozoen und Tunicaten ist bei allen Mollusken eine Niere vorhanden. Bei den Acephalen ist es das sogenannte Bojanus'sche Organ. Die Geschlechtsorgane der Mollusken zeigen eine große Mannichfaltigkeit; bei den Bryozoen entwickeln sich die Geschlechtsproducte unmittelbar an Stellen der inneren Körperoberfläche; bei den übrigen sind besondere Organe mit Ausführungsgängen vorhanden, welche bei höheren Formen durch das Auftreten von Copulationsorganen complicirt werden. Häufig findet sich Zwitterbildung und zwar mit eigenthümlicher Entwickelung der Genitalorgane zu einer, Hoden und Eierstock in einander geschachtelt enthaltenden Zwitterdrüse. Der merkwürdigen Hectocotylenbildung bei Cephalopoden wurde bereits oben gedacht. Die Entwickelung der Mollusken erfolgt häufig durch Metamorphose, indem das junge Thier beim Verlassen der Eihülle in vielen Fällen mit provisorischen Organen ausgestattet ist, wie die Ascidienlarven mit einem Ruderschwanz, viele junge Acephalen mit Byssusapparaten, die meisten Gasteropoden mit großen segel- oder flossenartigen Ausbreitungen des vordern Fußtheils. Einen vollständigen Generationswechsel erleiden die Salpen, wo schon v. Chamisso denselben kannte. Die geschlechtlich entwickelten Salpen leben zu sogenannten Ketten vereinigt, d. h. Gruppen

von vielen Individuen entweder reihenweis oder kreisförmig durch Fortsätze ihres Mantels mit einander verklebt. Die von diesen Ketteninndividuen gezeugten und befruchteten Eier entwickeln sich zu einzeln lebenden Salpen verschiedener äußerer Gestalt (Proles gregaria und Proles solitaria). Diese einzelnen Formen sind ungeschlechtlich und erzeugen durch Knospung ganze Ketten. Es gleicht also hier die Tochter nicht der Mutter, sondern der Großmutter, die Gestalt wechselt durch zwei Generationen.

Wenn man nun, um das System der Mollusken verständlicher zu machen, versucht die einzelnen Weichthierformen aus einander abzuleiten oder auf einander zurückzuführen, so geht man am besten von den einen Mittelwerth gewissermaßen darstellenden gewöhnlichen Gehäusschnecken oder den Gasteropoden aus. Es ist hier Kopf und Fuß gleichmäßig entwickelt; beide nehmen die Bauchfläche des Thieres ein; auf ihrem Rücken liegt der, hier meist in eine Spiralschale eingeschlossene Eingeweidesack. An der Grenze zwischen diesem und dem Fuß liegen die, meist von einer Mantelbildung überdeckten Respirationsorgane. Denkt man sich jetzt den Kopf geschwunden und die Mantelfurche so tief geworden, daß die Faltenbildung vom Rücken des Thieres ausgeht, wobei der seitlichen Symmetrie des Thieres entsprechend jederseits ein Mantellappen das Thier und die dem Ursprung des Mantels folgende Kieme deckt, so erhält man die Form der Acephalen, welche dann noch durch die beiden von der äußeren Mantelfläche abgesonderten Kalkschalen bedeckt werden. Wichtig ist hierbei, daß die freien Mantelränder häufig theilweise oder bis auf eine vordere und hintere, dann meist in zwei Röhren (Siphonen) ausgezogene Öffnungen unterhalb des Fußes mit einander verwachsen, so daß das Thier in einer weiten Mantelhöhle eingeschlossen ist. Läßt man nun auch den Fuß schwinden und den von dem Eingeweidesack abgehenden Mantel bis auf zwei Öffnungen, einem Kiemenmund und Kiemenafter, sich schließen, so kommt man zu der Form der Tunicaten, deren Darmmund innerhalb ihrer Kiemenhöhle liegt. Dabei sind die Kiemen an die innere Fläche des Mantels gerückt. Wenn ferner beim Fehlen des Kopfes und Fußes der Mantel zwei freie, den Körper oben und unten (nicht rechts und links) deckende Lappen bildet, deren innere Fläche als athmend anzusehen ist, und dabei die oben erwähnten zwei Mundlappen der Acephalen zu spiral aufgerollten Tentakelträgern geworden sind, so bietet sich die Gestalt der Brachiopoden dar, welche der Lagerung der Mantellappen entsprechend mit einer dorsalen und ventralen Kalkschale bedeckt sind. Fällt endlich auch noch der Mantel weg und werden die Spiralarme der Brachiopoden zu hufeisenförmigen Tentakelträgern reducirt oder stehen die Tentakeln mehr oder weniger regelmäßig im Kreise um den Mund, so hat man Bryozoen, welche wie ihre nächsten Verwandten, die Brachiopoden, oft mit einer ventralen Schale (die Zelle, in der sie sitzen) und einer dorsalen (dem Deckel) versehen sind. So führt der Molluskentypus zu Formen, welche sich zum Theil selbst durch ihre Gestalt, wie durch ihre kreisförmig den Mund umstehenden Tentakeln, besonders auch durch die große Vereinfachung ihres anatomischen Baues den Polypen nähern, als deren Klasse die Bryozoen früher aufgeführt wurden. Wie aber die Echinodermen von den Cölenteraten durch die Anwesenheit eines Darms als verschieden sich herausstellten, so ist das gleiche Moment verbunden mit der Lage des Centralnervensystems, welche nur aus der Molluskengestalt erklärt werden kann, auch hier das wichtigste die Bryozoen von den Polypen trennende Merkmal. Gegenüber den bis jetzt geschilderten, wesentlich auf allmählicher Reduction der bei den Gasteropoden vorhandenen Verhältnisse beruhenden Modificationen des Molluskentypus ist noch der Form zu gedenken, welche durch eine besondere Entwickelung des Fußes und Kopfes charakterisirt ist, nämlich der Cephalopoden. Betrachtet man hier die Entwickelung, so ergibt sich nach den Mittheilungen Kölliker's, daß unterhalb des vom Mantel bedeckten Eingeweidesackes, also der Bauchfläche entsprechend, nach vorn der Kopf und hinter ihm, der ursprünglichen Anlage nach genau dem Fuße entsprechend, die Armanlagen auftreten. Allmählig hebt sich der Kopf und die Anlagen der Arme rücken nach vorn und umgeben endlich den Mund, als wären sie besonders entwickelte Kopfanhänge. Meist tragen die Arme Saugnäpfe, zuweilen Haken und Krallen, und sind als Organe zur Ortsbewegung und Ergreifung der Beute wichtig. Durch die

starke Entwickelung des Kopfes, vorzüglich der großen Augen, erscheint derselbe durch eine schmälere Brücke, einen Hals, mit dem Eingeweidesack verbunden, welcher sich konisch erhebend häufig seitliche häutige Flossen trägt. An der Grenze zwischen Kopf und Eingeweidesack bildet sich an der hinteren Fläche des letzteren die die Kiemen bergende Mantelhöhle.

Bei dem Versuch, nach diesen allgemeinen Bemerkungen über die Morphologie der Mollusken die einzelnen systematischen Abtheilungen derselben zu schildern, ist nach dem Vorgange von Milne-Edwards der ganze Typus zunächst in zwei große Abtheilungen zu trennen, von denen die eine Molluscoidea, die andere Mollusca im engern Sinne genannt zu werden verdient. a) Die Molluscoidea sind Weichthiere ohne Kopf und Fuß; der Mantel zeigt ein verschiedenes Verhalten, entweder fehlt er ganz, oder er bildet einen oberen und unteren Lappen, oder er umschließt bis auf zwei enge Öffnungen sackartig das ganze Thier; eigentliche Gefäße fehlen, zuweilen selbst das Herz; das Centralnervensystem besteht aus einem einzigen Ganglion. Zu unterscheiden sind hier zwei Klassen, Brachiostomata und Tunicata: aa) Die erste Klasse, Brachiostomata, ist durch die Entwickelung der Mundlappen zu einem Tentakeln tragenden Apparat charakterisirt; derselbe stellt entweder zwei spiral aufgewundene, neben dem Munde stehende Arme dar, Brachiopoda; oder er ist einfach hufeisenförmig oder ganz verkümmert, wobei dann die Tentakeln den Mund kreisförmig umgeben, Bryozoa (oder Polyzoa der Engländer). aaa) Bryozoa, die sogenannten Moosthierchen, welche früher mit den Polypen vereinigt, zuerst von Ehrenberg als besondere Ordnung derselben unter ihrem jetzigen Namen aufgestellt wurden. Sie sitzen in häutig-röhrigen oder kalkigen Zellen, welche im letztern Falle häufig einen Deckel haben; Mantel, Kiemen und Herz fehlen; durch ungeschlechtliche Vermehrung bilden sie meist Thierstöcke. Es kommen bei ihnen auch polymorphe Individuen vor, welche als Vibracula und Avicularia oder vogelkopfförmige Organe beschrieben worden sind. Ihre Entwickelungsgeschichte ist noch nicht hinlänglich bekannt. Es scheint Generationswechsel, vielleicht zusammengesetzter Art, jedenfalls ungeschlechtliche Zeugung bei der Entwickelung vorzukommen. Sie werden von Gervais in Infundibulata und Hippocrepia, von van der Hoeven in Stelmatopoda und Lophopoda, neuerdings von Allman in Gymnolaemata und Phylactolaemata getheilt. Diese Abtheilungen entsprechen sich ziemlich. Bei den Gymnolaemata, meist marinen Formen, ist der Mund unbedeckt, ohne kehldeckelartige Klappe (Epistom), der Tentakelträger rund, die Tentakeln kreisförmig angeordnet. Hierher gehören zahlreiche, auch durch viele Arten in fossilem Zustande vertretene Familien mit den Gattungen Flustra, Eschara, Crisia, Serialaria und vielen andern. Bei den Phylactolaemata ist ein Epistom vorhanden, der Tentakelträger (hier häufig Lophophor genannt) hufeisenförmig, dabei die Tentakeln in zwei den Rändern des Trägers aufsitzenden Bogenreihen (nur bei Fredericella kreisförmig). Dies sind mit Ausnahme der Pedicelliniden Süßwasserbewohner. Hierher gehören außer den eben genannten die Plumatelliden (Fredericella, Plumatella, Alcyonella u. a.) und Cristatelliden (Cristatella). bbb) Die Brachiopoda sind constant in ein Schalenpaar eingeschlossen, welche nicht, wie bei den gewöhnlichen zweischaligen Muscheln, eine rechte und linke Schale darstellen, sondern eine obere und untere. Merkwürdig ist es, daß hier afterlose Formen noch vorkommen (Terebratula, Waldheimia). Bei der großen Verbreitung der Brachiopoden in früheren geologischen Zeiten hat man bei der Eintheilung vorzüglich die Schalenbildung berücksichtigt und theilt sie in solche mit Schalen ohne Schloß, deren Hinterrand gebogen und ohne Gelenk- und Hebelfortsätze ist, Ecardines; hierher die Familien der Linguliden, Disciniden und Craniaden, von deren jeder Repräsentanten leben. Die zweite Gruppe bilden die mit einem Schloßrand an beiden Schalen, Testicardines; die Spiralarme haben entweder kein Kalkgerüst als Stütze, hierher die Familien der Calceoliden, Productiden, Chonetiden und Strophonemiden; oder sie haben ein mehr oder weniger entwickeltes, zuweilen sogar gleichfalls spiral aufgerolltes Kalkgerüst, hierher die nur bis zur Trias reichende Familie der Spiriferiden und die noch jetzt vertretenen der Rhynchonelliden und Terebratuliden. bb) Die zweite Klasse Tunicata mit weitem sackförmigem

Mantel, welcher dem eigentlichen Körper entweder dicht anliegt, mit ihm verwachsen ist, oder ihm nur lose anliegt; in demselben kommt Cellulose vor; Kiemen finden sich als netzförmig verbundene Leisten oder einfach bandförmig an der Innenseite des Mantels; ein schlauchförmiges Herz ist im Grunde des Eingeweidesackes vorhanden; Entwickelung mit Metamorphose (Ascidien) oder Generationswechsel (Salpa, Doliolum). Die Tunicaten zerfallen in zwei Ordnungen, Thaliacea und Tethydea. aaa) Bei den Thaliacea ist der Mantel mit der Körperwand allseitig verwachsen, das Muskelsystem auf reifenförmige Streifen reducirt, die Kiemen nur als Balken oder Bänder vorhanden. Hierher die beiden Familien der Salpidae und Doliolidae; bbb) die Tethydea haben einen nur lose den Körper umgebenden Mantel und gitterförmig ausgebreitete Kiemen. Bei der Familie der Luciae, die Gattung Pyrosoma enthaltend, sind die beiden Mantelöffnungen, wie bei den Salpen, einander entgegengesetzt; die zu Stöcken vereinigten Thiere schwimmen frei herum. Die Ascidiae sind festsitzend, die Mantelöffnungen nebeneinander; sie leben einzeln (A. simplices) oder zu Stöcken vereinigt (A. compositae). b) Die Mollusca im engern Sinne haben stets einen mehr oder weniger deutlichen Fuß; der Kopf ist zuweilen geschwunden, zuweilen sehr groß; der Mantel ist verschiedenartig entwickelt (s. oben); ein systemisches Herz mit Vorkammer. Hierher gehören die drei Klassen Acephala, Cephalophora und Cephalopoda. aa) Bei der 1. Klasse Acephala oder nach der Form ihrer Kiemen Lamellibranchiata ist der Kopf geschwunden; Fuß bald als beilförmiger Anhang des Eingeweidesacks (Pelecypoda), bald breit mit einer Sohle zum Kriechen; der Mantel bedeckt in der Form zweier seitlicher Lappen von außen das Thier; zwischen beiden liegen die Kiemen; die Mantelränder sind zuweilen verwachsen, der Hinterrand häufig in muskulöse Röhren (Siphonen) ausgezogen; Mund ohne Kauwerkzeuge, mit zwei seitlichen häutigen Lappen; zwei seitliche Schalen schließen das Thier ein. Man theilt nach Lamarck die Acephalen in die Ordnungen: aaa) Monomyaria, Schalen mit einem Schließmuskel (d. h. beide Schließmuskeln zusammengerückt), und bbb) Dimyaria, beide Schließmuskeln getrennt sichtbar. Wenn auch Übergänge zwischen beiden Ordnungen besonders durch ungleiche Entwickelung und ungleiche Entfernung der Muskeln vom Schalenrande vorkommen (was Philippi zur Aufstellung der dritten Ordnung Heteromyaria veranlaßte), so sind sie doch natürlicher als die von d'Orbigny aufgestellten der Orthoconchae mit symmetrischen gleichen Schalen, normal aufrecht stehend, und Pleuroconchae mit ungleichen asymmetrischen Schalen, meist auf einer liegend oder angewachsen. Auch die Annahme einer dritten Ordnung Inclusa für die vorzüglich bohrenden Muscheln, Pholas, Teredo, Clavagella, Aspergillum u. a., scheint nicht nothwendig, da unter den übrigen Dimyarien Übergänge zu diesen sich finden und das Auftreten einer Kalkröhre an dem verlängerten Mantel kaum zur Aufstellung einer Ordnung berechtigt. Zu den Monomyaria gehören die Familien der Austern, Pilgermuscheln u. a., die Ostracea, Pectinea; zu den Dimyaria zahlreiche Familien, welche man nach der völligen Spaltung oder mehr oder weniger erfolgten Schließung des Mantels, sowie nach der Form der Siphonen in mehre Gruppen vereinigt. Endlich sind auch die nur fossil vorkommenden Rudisten diesen letzteren zuzurechnen. bb) 2. Klasse, Cephalophora; sie haben einen meist deutlichen Kopf, welcher den fast überall mit einer Zahnbewaffnung versehenen Schlund enthält; der Fuß ist verschieden entwickelt; von seiner Form nehmen die drei Ordnungen ihren auszeichnenden Charakter: aaa) 1. Ordnung Pteropoda, bei ihnen sind zwei am Kopfe oder an den Seiten des Körpers stehende Flossen, welche man eine Zeit lang für eine besonders umgestaltete Form des Fußes hielt, die Bewegungsorgane; der eigentliche Fuß ist entweder ein kurzer, zipfelförmiger Anhang der Bauchfläche des Kopfes, oder ein kleines hufeisenförmiges Organ, oder eine mittlere die Kopflappen verbindende Lamelle; hierher die Familien der Hyaleacea, Cymbuliacea und Clioidea; bbb) 2. Ordnung Gasteropoda mit den zahlreichsten Formen; die echten Bauchfüßer besitzen einen fleischigen, meist zum Kriechen tauglichen, selten zusammengedrückten oder furchenartig die Bauchfläche bedeckenden Fuß, einen deutlichen, die Fühler tragenden Kopf und in der Mehrzahl der Fälle eine vom Mantel abgeschiedene spirale Kalkschale. Wichtig für die Sy-

ematik ist die Form und Anordnung der Respirationsorgane, sowie die Zungenbewaffnung, auf welche Lovén vorzüglich die Aufmerksamkeit gelenkt hat und welche neuerdings von Troschel in Folge ausgedehnter Untersuchungen zur Correction des Systems ...lfach hat benutzt werden können. Nach Milne-Edwards' Vorgang theilt man die ...steropoden zunächst in die drei Unterordnungen der Opisthobranchia, Kiemen von ...er Mantelfalte bedeckt oder frei am Rücken, Zwitter; Prosobranchia, Kiemen ... eine sich vorn öffnende Mantelhöhle eingeschlossen, meist getrennten Geschlechts; und ...lmonata (Lungenschnecken), athmen durch Lungen und sind meist Zwitter. ...ch der speciellen Form und Anordnung der Respirationsorgane unterscheidet man unter ...n Opisthobranchiern die Familien oder Gruppen der Gymnobranchia, Hypobranchia ...d Pleurobranchia; unter den Prosobranchiern die Cyclobranchia, Cirrobranchia, ...pidobranchia (Rhipidoglossata Troschels) und Pectinibranchia. Die Lungenschnecken ...lich zerfallen in gedeckelte und ungedeckelte, besonders letztere mit zahlreichen Familien; sie ist wohl die artenreichste Gruppe, da allein von der großen Gattung Helix ...n über 1000 Arten bekannt sind. ccc) 3. Ordnung Heteropoda; ausgezeichnet ...rch einen im Allgemeinen gestreckten Körper von häufig glasartig gallertiger Beschaffen...n, einen sehr scharf abgesetzten Kopf und einen flossenartig seitlich comprimirten Fuß. ...e haben zuweilen eine das ganze Thier aufnehmende Schale, oder eine solche deckt nur ...pf- oder mützenförmig den Eingeweidesack oder fehlt ganz; sie sind getrennten Geschlechts. ...e werden von Gegenbaur in drei Familien getheilt: Atlantidae, Firolidae und ...rinariidae. cc) 3. Klasse, Cephalopoda, Armfüßer oder Tintenfische; der rundliche ...er verlängerte Eingeweidesack, an dessen hinterer Fläche die Kiemen in einer Mantel...höhle eingeschlossen liegen, ist von dem sehr großen Kopfe durch einen kurzen Hals ...gesetzt; den Mund umstehen verschieden entwickelte fleischige Arme; durch die Ab...nderung einer tintenartigen Flüssigkeit (Sepie) trüben sie bei Verfolgung das sie ...ngebende Wasser; sie haben entweder in ihrem Rückentheil eine kalkige oder hornige ...atte (Schulpe) oder sind in einer einfachen oder mehrkammerigen Schale eingeschlossen. ...er die Hectocotylenbildung s. oben. Sie zerfallen in die beiden Ordnungen der ...etrabranchiata und Dibranchiata, je nachdem sie vier oder zwei Kiemen ...ken, oder in die diesen entsprechenden der Tentaculifera und Acetabulifera, ... nachdem die den Mund umstehenden Arme kurze tentakelartige Gebilde oder lange ...it Saugnäpfen besetzte Arme sind. aaa) Zu der 1. Ordnung Tetrabranchiata gehört ...n den jetzt lebenden Cephalopoden nur das sogenannte Perlboot, Nautilus; sehr ...lreich sind aber die fossilen Formen, zu denen die Familien der Nautiliden, Clymeen, Baculiten, Lituiten, Orthoceratiten u. a. gehören. bbb) Die 2. Ordnung ...branchiata zerfällt zunächst nach der Anwesenheit von nur 8, oder von 10 Armen ... die beiden Unterordnungen der Octopoda und Decapoda. Zu den achtarmigen ...hören die Familien der Octopodidae, Philonexidae und Argonautidae; zu den zehn...migen gehören von lebenden Formen die Sepiiden, Sepioliden, Loligiden, Onycho...thiden, Spiruliden u. a., von fossilen die Belemniten, Paläoteuthiden u. a.

F. Vertebrata.

In früheren zoologischen Systemen wurden die Klassen der **Wirbelthiere** (Vertebrata) einzeln den andern größeren, sogar mehre Typen umfassenden Abtheilungen ...s Thierreichs coordinirt. So nahm Linné nur die 6 Klassen von Thieren an: Säugethiere, Vögel, Amphibien, Fische, Insecten und Würmer; selbst Cuvier theilte ...fangs (Tableau élémentaire, 1798) die Thiere noch ein in rothblütige (Säugethiere, Vögel, Reptilien und Fische) und weißblütige (Mollusken, Insecten und Würmer) und ...ophyten. Erst Lamarck stellte 1801 die Wirbelthiere den wirbellosen Thieren gegenüber; doch hatte bereits Aristoteles seine blutführenden Thiere (den rothblütigen Cuvier's ...tsprechend) durch die Skeletbildung charakterisirt. Jetzt betrachtet man allgemein die Wirbelthiere als den letzten, den Menschen mit einschließenden Typus. Früher war ...an in Bezug auf denjenigen Typus unter den niedern Thieren, an welchen sich die Wirbelthiere am naturgemäßesten anschlössen, verschiedener Meinung; einerseits betrachtete

man die Gliederung des Arthropodenkörpers als der Gliederung der Wirbelsäule entsprechend, während man andererseits das Auftreten entschieden innerer Skelettheile als den Anknüpfungspunkt des die Wirbelthiere Auszeichnenden ansehen zu müssen glaubte. Als das wichtigste anatomische, die Mollusken auszeichnende Merkmal ist das selbständige Auftreten einer topographisch von dem Eingeweidesack zu trennenden animalen Thierhälfte anzusehen. Und gerade in der Weiterentwickelung dieses Verhältnisses liegt der wesentliche Charakter der Wirbelthiere. Während bei den Mollusken die animalen Theile, Fuß und Kopf, nur der einen Seite der Eingeweidemasse anliegen, sind sie bei den Wirbelthieren so entwickelt, daß sie die vegetativen Theile völlig umwachsen haben. Mit der gleichzeitigen Streckung tritt Gliederung an ihnen ein, an welchen jedoch die Eingeweide nie Theil nehmen. Innerhalb der Muskelmasse tritt, wie bei den Mollusken, ein Knorpelstreif, hier als Achsengebilde, auf, und von ihm geht dann die Bildung des inneren Skelets aus, welches wie die Muskeln segmentirt ist. Wie bei niedern Mollusken die Respiration mit der Nahrungsaufnahme verbunden wird, so ist auch bei niedern Wirbelthieren noch die Seitenwand des Schlundes für die Kiemeneingänge durchbrochen, und selbst bei höhern mündet die Lunge in das Darmrohr. Allgemein stellen sich daher die Wirbelthiere dar als Thiere mit seitlich symmetrischem, gestrecktem Körper; die gegliederten animalen Theile werden von einem innern knorpligen oder knöchernen Achsenskelet gestützt, um welches sie sich nach einem doppelt symmetrischen Plane ordnen und an dessen Rückseite das Centralnervensystem, an dessen Bauchseite die nie an der Gliederung Theil nehmenden vegetativen Eingeweide von Knochen und Muskeln umschlossen liegen. Noch weitere Charaktere liegen in dem Vorhandensein von nie mehr als zwei Paar Gliedmaßen, eines geschlossenen Blut- und Lymphgefäßsystems mit Blut, welches farbloses Plasma und farbige Körperchen enthält. Mit einer einzigen Ausnahme sind die Wirbelthiere sämmtlich getrennt geschlechtlich; die Entwickelung ist einfach oder mit Metamorphose. Durch diese Charaktere sind die Wirbelthiere scharf von allen wirbellosen Thieren geschieden. Der Körper der Wirbelthiere ist äußerlich ungegliedert und zerfällt in Kopf und Rumpf, zwischen welchen sich häufig ein Hals einschiebt, während sich an den Rumpf die Verlängerungen des animalen Stammtheils als Schwanz anschließt. Am Anfang und Ende des bei höheren Thieren in Brust und Bauch sich scheidenden Rumpfes und nur zuweilen aus letzter Stellung gerückt, finden sich meist die von gegliederten Anhängen gestützten Gliedmaßenpaare, welche nach ihrer gesammten Entwickelung oder der Bildung ihres Endabschnittes als Flossen, Füße, Flügel oder Hände bezeichnet werden. Die Haut ist mit dem von ihr überzogenen animalen Muskelsystem nur locker durch das Unterhautzellgewebe verbunden, enthält aber häufig größere oder kleinere selbständige Hautmuskeln. Sie trägt meist charakteristische Anhänge, wie Schuppen, Platten, Schilder, Federn, Haare. Das ursprünglich und bei den Fischen meist noch in hintereinander liegende scheibenförmige Abschnitte zerfallende Muskelsystem beginnt schon in der Klasse der Amphibien durch Verschmelzung einzelner sich entsprechender Stücke jener Abschnitte in besondere Längsmuskeln sich zu sondern. Aber selbst noch bei den Säugethieren lassen sich die Systeme der Rumpfmuskeln, Seitenbauchmuskeln und Extremitätenmuskeln trennen, deren allmählich immer complicirter werdende Anordnung der allmählich auftretenden Vielseitigkeit der Bewegungen parallel geht. Von den verschiedenen Körpersystemen ist das Skelet das die Wirbelthiere am schärfsten charakterisirende und auch zoologisch das wichtigste, da von fossilen Thierarten nur Skelettheile, höchstens noch Hautstücke erhalten sind. Ausgangsform ist ein unter dem Rückenmarke liegender Knorpelstab (Chorda dorsalis oder Rückensaite), wie sie bei einigen niedern Fischen und bei den Embryonen aller höheren Wirbelthiere vorkommt. Bei weiterer Entwickelung tritt an ihre Stelle, auf verschiedene Weise aus ihr hervorgehend, die Reihe der Wirbelkörper. Von ihnen gehen in den häutigen Hüllen der Chorda sich entwickelnd obere Bögen aus, welche unter Dazwischentreten oberer dornförmiger Skelettheile den Kanal zur Aufnahme des Rückenmarks bilden. Am Schwanze entsprechen meist diesen oberen untere Bögen zur Bildung eines Kanals zur Aufnahme der Schwanzgefäße. Von den Wirbelkörpern oder den obern Bögen gehen rechts und links Querfortsätze ab, zur Theilung der Muskelmasse in eine obere und untere Hälfte.

Erweitert sich der unter den Wirbelkörpern gelegene Kanal durch Einlagerung der Eingeweidemasse zur Brust- und Bauchhöhle, dann treten häufig Rippen an die Körper der Querfortsätze, die sich dann oft durch ein Brustbein zur Bildung eines vollständigen Bogens verbinden. Zwischen Rippen und Brustbein treten dann aber noch Rippenknorpel (Sternocostalknochen). Die Rippen, welche das Brustbein erreichen, nennt man wahre, die hinter ihnen gelegenen falsche Rippen. Die Rippenrudimente der Halswirbel erreichen nie das Sternum; der vorderste Wirbel mit wahrer Rippe ist der erste Brustwirbel. Folgen auf die Brustwirbel noch Wirbel ohne freie Rippen, so heißen diese Lendenwirbel, deren Rippenknorpelelemente aber zuweilen in der Musculatur des Bauches als Fleisch- oder Bauchrippen eingeschlossen sich finden. Das hintere Ende des Rumpfes bezeichnet das Becken. Es besteht aus dem, meist eine Anzahl unbeweglich mit einander verbundener Wirbelkörper enthaltenden Kreuzbein und den auf Rippen zu beziehenden Darm-, Sitz- und Schambeinen. Da wo die drei letztgenannten Knochen zusammenstoßen, liegt die Gelenkpfanne für die Hinterextremität. Die entsprechenden Knochen für die Befestigung der Vorderextremität sind das Schulterblatt, das Rabenschnabelbein (Coracoid) und das Schlüsselbein. Sie bilden zusammen den sogenannten Schultergürtel. Die Extremitäten bestehen bei Fischen meist nur aus gegliederten Strahlen, den Flossenstrahlen, bei allen höheren Thieren aus sich vorn und hinten genau entsprechenden Abschnitten, welche als Oberarm und Oberschenkel, Unterarm und Unterschenkel, Hand- und Fußwurzel, Mittelhand und Mittelfuß, Finger und Zehen bekannt sind. Mit einer einzigen Ausnahme (die Fischgattung Amphioxus) erweitert sich der Rückgratskanal am Vorderende zu dem für die Aufnahme des Gehirns bestimmten Schädel. In seiner einfachsten Gestalt ist dieser eine ungegliederte knorplige Kapsel (Primordialcranium), wie sie sich bei den Embryonen höherer Wirbelthiere wiederfindet. An dieser Kapsel ist constant der Kiefergaumenapparat befestigt, dessen oberer Theil allmählich in immer festere Verbindung mit dem Schädel tritt. Bei der Bildung eines knöchernen aus mehren einzelnen Knochen bestehenden Schädels verknöchern entweder Stücke dieser Knorpelkapsel selbst (primäre Schädelknochen), oder es treten nur an ihr Verknöcherungen auf (secundäre Schädelknochen, Deck- oder Belegknochen). Ohne behaupten zu wollen, daß die Anordnung der Schädelknochen der der Wirbelsäulentheile folgen müsse, kann man doch am Schädel einzelne Abschnitte erkennen: den Hinterhauptabschnitt mit dem Grundbein, den Seitentheilen und der Schuppe des Hinterhauptbeins, den Scheitelbeinabschnitt mit dem hintern Keilbeinkörper, den großen Keilbeinflügeln und den Scheitelbeinen, den Stirnbeinabschnitt mit dem vordern Keilbeinkörper, den kleinen Keilbeinflügeln und den Stirnbeinen, und den Nasenbeinabschnitt mit dem Pflugscharbein, dem Siebbein und den Nasenbeinen. Allgemein treten während der Entwickelung der Wirbelthiere an dem auf den Schädel folgenden Abschnitt der Körperwand bogenförmige Verdickungen und zwischen diesen Spalten auf, sogenannte Visceralbögen und Visceralspalten. Die vordern werden zur Bildung des Zungenbeinapparats und des Unterkiefers benutzt; die hintern erhalten bei niedern Wirbelthieren durch Entwickelung gefäßhaltiger Fortsätze an ihnen die Bedeutung und Form von Kiemenbögen. Das Centralnervensystem zerfällt, mit den bereits erwähnten Ausnahmen, in Rückenmark und Gehirn. Das Gehirn besteht aus mehren hinter einander liegenden Abschnitten; von vorn nach hinten folgen sich: Vorderhirn (die Hemisphären des großen Gehirns höherer Wirbelthiere), Zwischenhirn (die Umgebung der dritten Hirnhöhle, unten stets den Hirnanhang tragend), Mittelhirn (die Vierhügel), Hinterhirn (das kleine Gehirn) und Nachhirn (das sogenannte verlängerte Mark). Vom Gehirn aus treten die höhern Sinnesnerven direct an die am Schädel angebrachten Sinnesorgane, Augen, Ohren, Nase und Zunge. Die übrigen Gehirnnerven entsprechen ziemlich Rückenmarksnerven. Der für die Eingeweide bestimmte Theil des Nervensystems, der Sympathische Nerv, besitzt meist eine Anzahl mit Ästen der Rückenmarksnerven und unter einander durch Längscommissuren verbundener Ganglien, welche den der unteren Fläche der Wirbelsäule anliegenden Grenzstrang des Sympathicus bildet. Der Darmkanal der Wirbelthiere öffnet sich überall mit Mund und After. Der Mund wird von querstehenden Kiefern begrenzt, welche

hornige Scheiden oder Zähne tragen. Bei Fischen sind nicht blos die Kiefer, sondern die meisten der die Mundhöhle begrenzenden Knochen in manchen Fällen zahntragend. Der Darm gliedert sich, der Entwickelung gemäß, in Munddarm (Schlund, Speiseröhre, Magen), Mitteldarm (Dünndarm und Anfang des Dickdarms, sowie die auf der Grenze zwischen beiden auftretenden Blinddärme) und Enddarm (Mastdarm). Außer den in der Darmwand vorhandenen Drüsen finden sich meist noch Speicheldrüsen, Leber- und Bauchspeicheldrüse oder Pancreas. Das Gefäßsystem der Wirbelthiere ist ein doppeltes, Blut- und Lymphgefäßsystem. Letzteres steht in besonderer Beziehung zur Bildung der Blutzellen, welche mit einer einzigen Ausnahme roth sind. Von den Drüsen des Lymphsystems sind die Milz und die Thymus die constantesten, während bei höheren Wirbelthieren noch Lymphdrüsen im Verlaufe der Lymphgefäße vorkommen. Der Lymphstrom ergießt sich in die Venen. Das Herz der Wirbelthiere ist ursprünglich ein respiratorisches, d. h. es treibt die Blutmasse zunächst in die Athemorgane und durch diese in den Körper. So ist es bei Fischen und Amphibien; ihm entspricht das rechte Herz der Säugethiere. Die linke Herzhälfte der höheren Wirbelthiere nimmt das Blut aus den Athemorganen auf und treibt es in den Körper durch die Arterien. Aus diesen gelangt es durch die Haargefäße in die Venen und aus diesen in das rechte Herz zurück. Die beiden Formen der Respirationsorgane, welche bei den Wirbelthieren vorkommen, Kiemen und Lungen, stehen in Bezug auf ihre Ausbildung in umgekehrtem Verhältniß zu einander. Die Kiemen entwickeln sich als Visceralbögen in der Schlundwand, die Lungen als Ausstülpungen der hintern Schlundwand selbst. Aus der gleichen Anlage entwickelt sich bei vielen Fischen die Schwimmblase. Die Harn- und Geschlechtsorgane stehen schon bei ihrer Entwickelung und später durch Verbindung ihrer Ausführungsgänge in enger Beziehung. Ursprünglich münden sie beide hinter dem After. Mit Entwickelung einer Cloake, welche sowohl den Mastdarm als die Urogenitalgänge aufnimmt, rücken sie an die Seiten und allmählich nach vorn, wo sie dann unter gleichzeitiger Entwickelung der Copulationsorgane von der Afteröffnung wieder getrennt erscheinen. Die Entwickelung der Wirbelthiere, welche bei den meisten Fischen, Amphibien und Reptilien und bei allen Vögeln außerhalb des mütterlichen Körpers erfolgt, bietet eine die Trennung der Wirbelthiere in zwei große Abtheilungen bedingende Verschiedenheit dar. Den Fischen und Amphibien fehlen nämlich jene beiden, den Reptilien, Vögeln und Säugethieren zukommenden embryonalen Hüllen, das Amnion und die Allantois. Das Amnion bildet eine vom Nabel aus über den Rücken des Embryo gehende, völlig geschlossene und mit dem sogenannten Schafwasser erfüllte blasenförmige Hülle, welche vorzüglich als Träger der mit der zweiten an die Oberfläche des Eies gelangenden embryonalen Gefäße dient; die Allantois, deren Grund die spätere Harnblase ist, trägt die Nabelgefäße, sie vermittelt daher die embryonale Respiration, entweder einfach an der Oberfläche des Eies, wie bei den Reptilien und Vögeln, oder durch Bildung einer Placenta, wie bei den höheren Säugethieren. Eine Metamorphose findet sich nur bei einigen Fischen und der einen Abtheilung der Amphibien, deren Kiemen später verschwinden.

In althergebrachter Weise werden die Wirbelthiere häufig noch nur in die vier Klassen der Säugethiere, Vögel, Amphibien (oder Reptilien) und Fische eingetheilt. Nach Linné waren die Säugethiere und Vögel warmblütige Wirbelthiere mit zweikammerigem und zweivorkammerigem Herzen; die Amphibien und Fische sollten kaltes Blut und Herzen mit nur einer Kammer und einer Vorkammer haben. Nun hat man wohl die Frösche und verwandte Thierformen den übrigen Reptilien als nackte gegenübergestellt, sie jedoch in einer Klasse vereint gelassen. Die einfache anatomische Untersuchung weist nach, daß die nackten Amphibien nur eine Herzkammer, zuweilen sogar eine nur unvollkommen getheilte Vorkammer haben, während die beschuppten Reptilien constant eine doppelte Vorkammer haben, zuweilen sogar eine vollständig getheilte Herzkammer besitzen. Schon diese Verschiedenheiten könnten genügen beide Gruppen als Klassen auseinander zu halten, auch wenn es keine andern Gründe hierfür gäbe. Die ganze Entwickelung des Wirbelthiertypus bietet aber an dieser Stelle einen völligen Wendepunkt dar. Die nackten Amphibien haben kein Amnion und

keine Allantois, keine sogenannte Kopfbeuge, kein Sternum; dagegen entwickeln sich bei allen an den Visceralbögen respiratorische Gefäße, welche nur in der einen Abtheilung später wieder rückgebildet werden. Die beschuppten Reptilien haben andererseits mit den Vögeln und Säugethieren gemeinsam: Amnion und Allantois, Kopfbeuge, Sternum; ferner entwickeln sich hier nie Kiemengefäße. Die nackten Amphibien und die ihnen hierin gleichenden Fische haben Kiemenathmung; die beschuppten Reptilien, Vögel und Säugethiere haben zwar eine embryonale Athmung, indeß wird dieselbe nie durch Kiemen, sondern durch die von der Allantois an die Eioberfläche getragenen Embryonalgefäße vermittelt, während später sämmtliche Formen der genannten Klassen durch Lungen athmen. Schon 1818 trennte Blainville die nackten Amphibien als Nudipellifères von den beschuppten Reptilien. Ebenso trennte von Baer die Amphibien von den Reptilien. Milne-Edwards behielt diese Trennung bei und gab ihr durch den Hinweis auf die verschiedene Entwickelung beider Gruppen eine noch sicherere Begründung. Joh. Müller, welcher durch die Entdeckung der Kiemenrespiration bei jungen Cäcilien die Constanz jener Entwickelungsverschiedenheiten noch weiter bestätigte, stellte die Gruppen der nackten Amphibien als Ordnungen den Ordnungen der beschuppten Reptilien gegenüber. Agassiz und Van Beneden trennen gleichfalls die nackten Amphibien als Klasse von den beschuppten. Letztere können Reptilia heißen, während für erstere der Name Amphibia schon deshalb zutreffend ist, als in der Form und dem Wechsel der Respirationsart der amphibiotische Charakter deutlich ausgesprochen liegt. Man muß daher die Wirbelthiere in zwei große Abtheilungen trennen, welche Karl Vogt Niedere und Höhere Wirbelthiere, Milne-Edwards Anallantoidica und Allantoidica und Huxley Branchiata und Abranchiata nennt. Zu den Anallantoidica gehören die beiden Klassen der Fische und Amphibien, zu den Allantoidica die Reptilien, Vögel und Säugethiere. Von dieser immer allgemeiner angenommenen Classification weicht nur Agassiz ab, indem er zwar die Klassen der Amphibien, Reptilien, Vögel und Säugethiere annimmt, aber die Klasse der Fische in vier selbständige und den übrigen gleichwerthige Klassen auflöst, so daß er im Ganzen 8 Wirbelthierklassen erhält. Aber dieselben kann man nicht den andern Wirbelthierklassen coordiniren; der Werth, welchen man diesen Abtheilungen gibt, hängt von der Werthbestimmung der Merkmale ab, auf welche sie gegründet sind. Überblickt man die vier höheren Wirbelthierklassen, so sind sie charakterisirt: durch eine besondere Entwickelung des Herzens und der damit zusammenhängenden Respirationsweise, durch die Bildung der Extremitäten als Bewegungswerkzeuge und durch das Auftreten besonderer Hautanhänge. Da durch diese Organisationsverschiedenheiten, welche besondern Entwickelungsreihen der andern anatomischen Systeme parallel gehen, bestimmte Beugungsformen des Wirbelthiertypus im Allgemeinen ausgedrückt werden, also die durch dieselben charakterisirten Gruppen als gleichwerthige Abtheilungen der Wirbelthiere mit Recht betrachtet werden können, so muß man auch die Abtheilung der Fische, welche in den von jenen Organisationsverhältnissen hergenommenen Merkmalen ebenso völlig unter einander übereinstimmen, wie die vier höheren Klassen, als eine einzige den übrigen gleichwerthige Klasse annehmen.

Aa) Erste Abtheilung, Anallantoidica oder Branchiata: a) 1. Klasse Fische, welche Linné nach dem Vorhandensein der paarigen Flossen und der Stellung der Bauchflossen in Apodes (Fußlose), Jugulares (Kehlflosser), Thoracici (Brustflosser) und Abdominales (Bauchflosser) theilte, ist vorzüglich durch folgende Merkmale charakterisirt. Die Haut ist meist mit Schuppen oder Platten bedeckt, selten nackt. Die hier auftretenden Hartgebilde sind den Fischen eigenthümlich, und es sind weder die Fischschuppen mit den Schuppen der Reptilien, noch die Platten (d. h. knochenartige mit Schmelz überzogene Tafeln oder Körner) mit den Knochenplatten, wie sie bei Reptilien und zuweilen noch bei Säugethieren vorkommen, identisch. Sie haben allerdings einen gemeinschaftlichen Boden in allen Fällen, die Haut, aber ihre Bildung und feinere Structur ist ausschließlich den Fischen eigen. Früher theilte Agassiz die Fische nach der Form der Schuppen ein in: Cycloide, Ctenoide, Ganoide und Placoide. Die Hartgebilde der Haut der ersten beiden Gruppen sind die im eigentlichen Sinne sogenannten Schuppen. Cycloidschuppen sind solche, deren Hinterrand

glatt, abgerundet ist, deren Streifen und Linien dem Rande parallel laufen, z. B. Karpfen; Ctenoidschuppen haben einen gezähnten oder kammförmigen Hinterrand, ihre Streifen stoßen unter einem spitzen Winkel auf den Rand, z. B. Barsch; Ganoidschuppen sind kleinere oder größere Knochenplatten, welche in größerer oder geringerer Ausdehnung die Haut des Fisches deckend noch mit einer äußern Schmelzlage überzogen sind, z. B. Stör; Placoidschuppen endlich nennt man die kleinen, körnerartigen, häufig dornigen Platten, welche gleichfalls mit einem Schmelzüberzug versehen der Haut die chagrinartige Beschaffenheit geben, z. B. Haifisch. Die Aufstellung dieser vier großen Ordnungen bezeichnet einen entschiedenen Wendepunkt in der Classification der Fische; doch darf man auch hier ebensowenig wie in andern Abtheilungen einem Merkmale allein folgen. Den Fischen ferner charakteristisch ist die Form ihrer Gliedmaßen, welche noch nirgends in die den höheren Abtheilungen eigenen Abschnitte zerfallen, sondern meist zahlreiche neben einander stehende gegliederte Strahlen besitzen und die sogenannten Flossen bilden. Außerdem sind in der Regel noch unpaare, in der Medianebene des Körpers stehende Hautflossen vorhanden, wie die Rücken-, After- und Schwanzflosse. Das Skelet besteht entweder nur aus der Chorda dorsalis, oder es finden sich nur knorpelige oder verkalkende Wirbelabtheilungen; nur bei einigen Ganoiden ist es zum Theil verknöchert. Das Hinterhaupt ist nur selten durch ein Gelenk mit der Wirbelsäule verbunden. Das Herz ist ein einfach respiratorisches, besteht aus nur einer Kammer und einer Vorkammer. Respirationsorgane sind stets Kiemen. Die der Anlage der Lungen entsprechende Schwimmblase entwickelt sich nur selten zu einem zelligen gefäßreichen Organ und wird dann, mit einer einzigen Ausnahme, ausschließlich mit bereits geathmetem Blute versorgt. Die Eintheilung der Fische gründete schon Aristoteles auf die Natur des Skelets, derzufolge er Knorpel- und Grätenfische annahm. Ebenso theilte Cuvier die Fische in Knorpelfische, Chondropterygii, und Knochenfische, Poissons propres. Es machte sich indeß sehr bald fühlbar, daß die erste Abtheilung sehr heterogene Formen umfaßte, die niedersten Formen, wie Neunaugen, Pricken u. a., und die Haifische und Rochen, welche die höchst organisirten Fische sind. Den nächsten wichtigen Fortschritt bezeichnete die Classification von Agassiz, welcher besonders durch die Rücksichtnahme auf die fossilen Fische zu einem weitern Umblick veranlaßt wurde. Die wesentlichsten Verbesserungen brachte Joh. Müller; seine Vergleichende Anatomie der Myxinoiden (Berl. 1835) ist nicht blos für die Anatomie der Fische, sondern für die der Wirbelthiere überhaupt als Ausgangspunkt zu bezeichnen; sein Aufsatz: Über den Bau und die Grenzen der Ganoiden und über das natürliche System der Fische (1844) bezeichnet die Gründung des neueren Systems der Fische, welches von allen neueren Zoologen, wie K. Vogt, van der Hoeven, Milne Edwards, Rich. Owen, mit unbedeutenden Modificationen angenommen wird. Die von Agassiz anstatt der einzigen Klasse Fische angenommenen vier Wirbelthierklassen: Myzontes, eigentliche Fische (Knochenfische im älteren Sinne), Ganoiden und Selachier entsprechen fast vollständig vier Müllerschen Ordnungen; zwei Ordnungen fehlen dann. Der niederste Fisch, Amphioxus, kann auch nicht als Larvenform, wie Agassiz meint, mit den Myzontes vereinigt werden und würde daher im Sinne Agassiz's eine besondere Wirbelthierklasse bilden müssen. Jene eigenthümliche Form, Lepidosiren, welche durch den Besitz einer lungenähnlichen Schwimmblase ausgezeichnet ist, fehlt gleichfalls, wenn sie nicht, wie Agassiz früher vorgeschlagen hat, mit den Ganoiden vereinigt ist. Sie bildet nach Owen und Müller eine selbständige Ordnung. Daher sind 6 Ordnungen in folgender Reihe zu unterscheiden: Leptocardii, Cyclostomi, Teleostei, Dipnoi, Ganoides und Selachii. aa) 1. Ordnung Leptocardii, bildet die einzige Gattung Amphioxus, das Lanzettfischchen, ausgezeichnet durch das Skelet, welches nur aus einer Chorda dorsalis besteht, durch den Mangel eines Gehirns, da das Rückenmark ohne Anschwellung vorn stumpf endigt, durch den Mangel eines eigentlichen Herzens; vielmehr ist ein größerer Theil des Gefäßsystems muskulös. bb) 2. Ordnung, Cyclostomi, Knorpelfische mit angewachsenen Kiemen ohne Kiemenbögen, ohne Kiefer, ohne muskulösen Aortenbulbus, mit zwei Klappen am Ursprung des Arterienstiels, ohne Eileiter und Samengänge; ihr schuppenloser aalförmiger Körper entbehrt die Gliedmaßen. Sie zerfallen in zwei Familien, die

der Petromyzontes und der Myxinoidea; bei den erstern ist die Nasenkapsel blind geschlossen, bei den letztern öffnet sich dieselbe am Gaumen, daher nannte Joh. Müller dieselben Hyperoartia und Hyperotreta. Zu den erstern gehören die Neunaugen, deren Jugendform nach August Müller's Beobachtungen der Querder, Ammocoetes, ist; zu den letztern die Myxine. cc) 3. Ordnung, Teleostei, Knochenfische. Sie wurden früher theils nach dem Vorhandensein oder Fehlen ungegliederter Stachelstrahlen in den unpaaren Flossen, theils nach dem Stande der Bauchflossen weiter eingetheilt; Joh. Müller hat noch die Verhältnisse der Schwimmblase, ob mit oder ohne Luftgang, das Getrennt- oder Verwachsensein der untern Schlundknochen in Betracht gezogen und theilt die Teleostier in sechs Unterordnungen: aaa) Acanthopteri, Stachelflosser mit doppelten Schlundknochen und ohne Luftgang; hierher zahlreiche Familien, deren bekanntester Süßwasserrepräsentant der Barsch ist; bbb) Pharyngognathi, Stachel- oder Weichflosser mit vereinigten untern Schlundknochen, ohne Luftgang; hierher die Lippfische u. a. marine Formen; ccc) Anacanthini, Weichflosser, deren Schwimmblase, wenn vorhanden, ohne Luftgang ist; hierher die Schollen, Dorsche, Kabeljau u. s. w.; ddd) Physostomi, Weichflosser, deren Schwimmblase immer einen Luftgang hat; die Bauchflossen stehen entweder abdominal, und hierher gehören die Familien der Karpfen, Welse, Hechte, Lachse, Heringe u. a., oder sie fehlen ganz, hierher Aale und verwandte Formen; eee) Plectognathi *Cuv.*; Ober- und Zwischenkiefer meist unbeweglich mit einander verbunden, Haut mit ganoiden Schuppen, Schildern, Stacheln u. dergl.; hierher die Kofferfische, Mondfische u. a.; fff) Lophobranchii *Cuv.*; die Kiemenblättchen bilden keine Kämme, sondern stehen in Büscheln, die Haut statt der Schuppen mit Schildern bedeckt; hierher die Nadelfische, Seepferdchen u. a. dd) 4. Ordnung, Dipnoi, enthält nur die Gattung Lepidosiren, von der die andere Protopterus wohl ohne Noth getrennt ist; beschuppte Fische mit nach dem Gaumen geöffneten Nasenhöhlen, mit getheilter lungenförmiger Schwimmblase, die auch als Lunge fungirt. Während alle Teleostier zwei Klappen am Ursprunge des Arterienstiels besitzen, hat Lepidosiren Längsreihen von Klappen in demselben. Die merkwürdigen in austrocknenden Gräben und Sümpfen des Amazonenstroms und des Gambia entdeckten Thiere wurden von manchen Zoologen für Amphibien gehalten, die Gesammtheit ihrer anatomischen Charaktere spricht aber entschieden für ihre Fischnatur. ee) 5. Ordnung, Ganoides, ist vorzüglich durch die Längsreihen von Klappen im Arterienstiel, die innere Öffnung des Eileiters, die Spiralklappe des Darms und die völlige Durchkreuzung der Sehnerven von den Knochenfischen verschieden. Es kommen bei ihr nackte Formen und solche mit ganoiden Platten oder Schildern bedeckte vor. Bis zur Kreideformation gab es nur placoide und ganoide Fische. Die fossilen Ganoiden mit in das System aufzunehmen ist deshalb so schwierig, weil man die Weichtheile natürlich nicht kennt; die lebenden zerfallen in zwei Gruppen: mit verknöchertem Skelet, Holostei, hierher die als Repräsentanten besonderer Familien zu betrachtenden Polypterus und Lepidosteus; und mit knorpligem Skelet, hierher die Familie der Störe und der Löffelstöre, Acipenserini und Spatulariae. ff) 6. Ordnung, Selachii, umfaßt die Haifische, Rochen und Chimären. Sie enthält Knorpelfische mit ungetheiltem Schädel, angewachsenen Kiemen mit Kiemenbögen, ohne Kiemendeckel, mit Spiralklappendarm, Klappenreihen im Arterienstiel, ohne Schwimmblase. Sie zerfallen in 2 Unterordnungen: aaa) Holocephala, bei ihnen ist der Kiefergaumenapparat mit dem Schädel verwachsen und nur eine Kiemenöffnung vorhanden; hierher Chimaera; bbb) Plagiostomata, haben freie Kiefer, mehre Kiemenlöcher, die Haut ist meist chagrinartig; sie zerfallen in die Haifische, Squalidae, und Rochen, Rajae, die wieder in zahlreiche Familien getheilt sind.

b) 2. Klasse Amphibia; sie weichen von den Fischen vorzüglich dadurch ab, daß ihre Gliedmaßen Füße sind mit denselben Abschnitten, wie bei höhern Wirbelthieren; selten fehlen sie; sie haben nie unpaare Hautflossen; ihr Hinterhaupt ist durch einen doppelten Gelenkhöcker beweglich mit der Wirbelsäule verbunden; ihr Herz ist eine einfache Kammer und eine unvollständig getrennte Vorkammer; sie athmen in der Jugend sämmtlich durch Kiemen, welche sich bei einigen neben den später auftretenden

Lungen erhalten, man nannte sie daher Perennibranchiata; bei andern werden die Kiemen abgeworfen, die Kiemenspalten völlig geschlossen, die Athmung später von den Lungen allein besorgt, diese hießen Caducibranchiata und sie allein erleiden eine Metamorphose, welche wesentlich in dem Abwerfen der Kiemen besteht, meist aber von auffallenden Umwandlungen des ganzen Körpers begleitet ist (z. B. Kaulquappe und Frosch). Da aber sowohl unter der ersten als zweiten Gruppe Thiere verschiedener Körperform und verschiedengradiger Rückbildung der ursprünglich vorhandenen äußern Kiemen begriffen sind, wird es nöthig weitere Trennung eintreten zu lassen. Selbst die Theilung in Schwanzlurche (Urodela oder Caudata) und Schwanzlose (Anura oder Ecaudata), zu denen die von Joh. Müller hierher verwiesenen Caeciliae als Schlangenartige kommen, reicht nicht aus, da unter den Caudaten Formen von verschiedenem Ordnungscharakter begriffen sind. Es sind daher mit Joh. Müller 5 Ordnungen zu unterscheiden: aa) 1. Ordnung Gymnophiona oder Caeciliae, spät verschwindende Kiemenlöcher, Körper fuß- und schwanzlos, After am stumpfen Körperende; hierher die in Südamerika lebenden Coecilia, Siphonops und Epicrium; bb) 2. Ordnung Derotremata, mit bleibenden Kiemenlöchern am Halse, ohne äußere Kiemen, vier Füße und ein Schwanz. Zu dieser und der folgenden Ordnung gehören die Reptiles douteux Cuvier's, welche durch das gleichzeitige Vorhandensein von Kiemen und Lungen die systematischen Begriffe zu verwirren drohten; hierher die nordamerikanischen Gattungen Amphiuma und Menopoma. cc) 3. Ordnung Proteïdea, mit äußern Kiemenbüscheln, einem Schwanze und vier oder zwei Füßen; hierher der Olm der Kärnthner Höhlen, Proteus, sowie die nordamerikanischen Gattungen Siren (zweifüßig), Menobranchus und der mexikanische Axotl, Siredon. dd) 4. Ordnung Salamandrina, geschwänzte Amphibien mit vier Füßen, im erwachsenen Zustand ohne Kiemen und Kiemenlöcher; hierher die Erd- und Wassersalamander, Triton und Salamandra. ee) 5. Ordnung Batrachia, schwanzlose vierfüßige Amphibien, im erwachsenen Zustand ohne Kiemen und Kiemenlöcher; hierher die Frösche, Kröten, Unken, welche theils nach der Beschaffenheit der Zunge, theils nach der Entwickelung des Gehörorgans in mehre Familien getheilt worden sind.

Bb) Zweite Abtheilung Allantoidica oder Abranchiata. Während ihrer Entwickelung bildet sich ein Amnion und eine Allantois, die Visceralbögen enthalten nie respiratorische Gefäße, daher nur Lungenathmung; es sind wahre Rippen vorhanden, die meist durch ein Brustbein verbunden werden. Hierher gehören die von Vogt sogenannten Höheren Wirbelthiere, die Reptilien, Vögel und Säugethiere. c) 3. Klasse Reptilien; ihr wesentlichster Charakter liegt in der von Horn- oder Knochenschildern bedeckten Haut, der Entwickelung der Gliedmaßen zu Füßen, welche zuweilen fehlen, in dem einfachen Gelenkhöcker des Hinterhaupts und der Bildung des Herzens, welches eine vollständig getrennte doppelte Vorkammer und eine vollständig oder unvollständig getrennte Kammer hat. Sie zerfallen in vier Ordnungen: Schlangen, Eidechsen, Schildkröten und Krokodile, von denen die beiden erstern durch die bewegliche Verbindung ihres Unterkieferaufhängeapparats mit dem Schädel, die letztern beiden durch die Verwachsung desselben Theils mit dem Schädel noch näher verbunden sind. aa) 1. Ordnung Schlangen (Ophidia) sind gestreckte, fußlose Reptilien, welche sich auf den unter der Haut liegenden Enden ihrer Rippen, die nie durch ein Brustbein verbunden sind, kriechend fortbewegen. Man theilte die Schlangen früher in giftlose, verdächtige (suspecta) und giftige ein; aber die verdächtigen sind sämmtlich Giftschlangen, d. h. sie besitzen außer den kürzeren derberen Zähnen im Oberkiefer noch längere, gebogene, an der convexen Seite mit einer Furche versehene Zähne und eine in der Schläfengegend gelegene Drüse, welche nach Form, Lage und Verbindung mit dem Furchenzahn ganz den Giftdrüsen der mit wirklichen, von einem Kanal durchbohrten Giftzähnen bewaffneten Schlangen entspricht. Joh. Müller theilt die Schlangen in: aaa) eng- oder kleinmäulige, Angiostomata (früher Microstomata), bei denen die beiden Unterkieferhälften fester unter einander verbunden, der Mund deshalb keiner so bedeutenden Erweiterung fähig ist; zu ihnen gehören die meist kleine Formen enthaltenden Familien der Uropeltacea, Typhlopina und Tortricina; und bbb) breit- oder großmäulige, Eury-

stomata (früher Macrostomata), welche einen weiten, bis hinter die Augen klaffenden Mund haben, der bedeutend erweitert werden kann; sie zerfallen nach dem Gebiß in Aglyphodonta, giftlose Schlangen ohne Furchen- oder Röhrenzähne, mit den Familien der Peropoda (die Gattungen Boa, Python u. a.), Acrochordina, Calamarina und Colubrina (die Ringelnattern; die Familie ist nach der Gleichheit oder Ungleichheit der Zähne neuerdings in mehre kleinere gespalten); in Glyphodonta, Giftschlangen mit Furchenzähnen, hierher die Familien der Dipsadae, Homalopsidae, Hydrophida, Elapina u. a.; und in Solenoglypha, Giftschlangen, deren Oberkiefer nur kanalförmig durchbohrte, nicht blos gefurchte Giftzähne trägt, mit den Familien der Viperina, der Ottern, und der Crotalina, der Klapperschlangen (eine Klapper besitzt nur Crotalus; Lachesis und Trigonocephalus haben keine). bb) 2. Ordnung, Eidechsen (Sauria), sind durch den Besitz von vier oder zwei Füßen von den Schlangen unterschieden; fehlen auch die vordern Füße, so daß der Körper schlangenartig gestreckt wird, so ist doch stets ein Schultergürtel vorhanden; alle haben eine den Schlangen fehlende Harnblase; der Körper ist mit Schuppen in verschiedener Form und Anordnung, zuweilen chagrinartig werdend, bedeckt; sie zerfallen in drei Unterordnungen: aaa) Annulata oder Amphisbaenoidea, Körper verlängert, nur mit kurzen Vorderfüßen oder fußlos, Haut ohne Schuppen, aber in Ringe und Felder abgetheilt; hierher die einzige Familie der Amphisbaenae; bbb) Sauria im engern Sinne (Kionocrania *Stannius*, Schädel mit Columellen), in der Regel mit vier Füßen, Trommelfell meist oberflächlich, die Zähne mit ihrer Basis entweder dem Kieferrande aufgewachsen oder mit der äußern schrägen Wand ihrer Wurzel, der Innenfläche der Kiefer angewachsen (Acrodonta und Pleurodonta); nach der Form ihrer Zunge und ihrer Zehen zerfallen sie in: Spaltzünger (Fissilingues), wohin die Monitores, Ameivae und die echten Eidechsen, Lacertae, gehören; in Kurzzünger (Brevilingues), Zunge ohne Scheide, hinten dick, vorn dünn, ganzrandig oder ausgeschnitten; hierher die Chalcidea und Scincoidea (zu letztern gehört die ganz fußlose Blindschleiche, Anguis); in Dickzünger (Crassilingues) mit dicker, fleischiger, vorn kaum ausgerandeter Zunge, hierher die Familien der Iguanoidea und Agamida; und in Haftzeher (Ascalabotae), sie haben keine Augenlider, die Zehen meist mit Hautfalten, zuweilen ist die äußere eine Wendezehe, hierher eine Familie gleichen Namens; ccc) Chamaeleonidae; sie haben einen hohen pyramidalen Kopf, eine wurmförmig vorschnellbare Zunge, kein Trommelfell, hierher nur die Gattung Chamaeleo. cc) 3. Ordnung, Schildkröten (Chelonia), ausgezeichnet durch ihre unbeweglich zu einem Rückenschilde verbundenen Rippen und ihre zahnlosen von Hornscheiden bedeckten Kiefern. Sie zerfallen in 4 Familien: aaa) Testudinea oder Chersinae, Landschildkröten mit kurzen Klumpfüßen mit schwieliger Sohle; bbb) Emydea, bewegliche, durch eine Schwimmhaut verbundene Zehen, Rückenschild vollkommen verknöchert; hierher die Fluß- und Süßwasserschildkrötengattungen Emys, Emysaurus u. a.; ccc) Chelydae, Rückenschild unvollkommen verknöchert, Kopf nicht zurückziehbar, Kiefer mit weicher Haut überzogen, Zehen durch Schwimmhäute verbunden; hierher die Matamate, Chelys mit rüsselförmiger Nase u. a.; ddd) Cheloniae, Seeschildkröten, Vorderfüße länger als die hintern, Zehen unbeweglich zu Ruderplatten verwachsen; hierher die Seeschildkröte, Chelonia, und die Lederschildkröte, Sphargis. dd) 4. Ordnung, Krokodile, früher mit den Sauriern verbunden; sie haben ein vollständig eintheiliges Herz, die Mischung der beiden Blutarten findet nur durch Communicationen der Aorten statt; sie besitzen eine muskulöse Bauchfellfalte zwischen Leber und Lunge, welche eine Art Zwerchfell bildet, eingekeilte Zähne in einer Alveolarfurche. Hierher nur die Familie der Crocodilini mit den Gattungen Alligator, Crocodilus und Gavialis. — Die fossilen Reptilien sind sehr schwer in unser jetziges System einzureihen; sie stehen zum Theil zwischen Fischen und Reptilien, zum Theil zwischen Sauriern und Crocodilinen und sind wahrscheinlich als selbständige Ordnungen aufzufassen. Die Plesiosauren, Ichthyosauren, Labyrinthodonten, Pterodactylen, Megalosaurier sind die wichtigsten.

d) 4. Klasse, Vögel, bilden eine der am schärfsten abgegrenzten Klassen im ganzen Thierreich. Ihr Bau ist im Ganzen ein so übereinstimmender, daß die weitere Eintheilung sehr schwierig wird; die den Körper deckenden Federn, die zu Flügeln ent-

wickelten Vorderextremitäten, die mit einem Hornschnabel bekleideten Kiefer sind Ch raktere, welche nirgends fehlen, wenn auch z. B. die Flügel zuweilen sehr rudiment werden. Das verbreitetste System ist das von Rob. Gray genommene, welcher Vögel in 8 Ordnungen in folgender Reihe stellt: Accipitres, Passeres, Sca sores, Columbae, Rasores, Struthiones, Grallae, Anseres. Abweichung hiervon werden zunächst dadurch hervorgebracht, daß die Passores, die Singvögel, nach dem Vorhandensein oder Fehlen eines Singmuskelapparats an der Theilungsste der Luftröhre in weitere Ordnungen zerlegt werden. Nach Blasius und Keyserli bilden sie zwei Ordnungen: Oscines, mit Singmuskelapparat, und Clamatore ohne solchen. Wegen der eigenthümlichen Fußbildung trennt Cabanis von den letzte die Trochilidae, Cypselidae, Caprimulgidae, Opisthocomidae und Amphibolae a Strisores (Schrillvögel) ab. Ferner werden die Tauben, welche Linné zu d Passeres rechnete, häufig zu den Rasores oder Gallinae gezogen. Aber auch d Reihenfolge, in welche man die Ordnungen bringt, ist nicht überall dieselbe. V mehrern Neueren, wie Cabanis, werden die Singvögel an die Spitze gestellt a diejenige Ordnung, in welcher das Eigenthümliche der Vogelbildung am allerschärfst und charakteristischsten ausgeprägt sein soll; Andere stellen wieder die Scansores, und diesen die Papageye, noch Andere die Natatores an die Spitze. Da auch hierdu keine einreihige Anordnung der Vögel erreicht werden soll, so wird im Grunde nich Wesentliches dagegen einzuwenden sein; doch wird die verwandtschaftliche Beziehung d einzelnen Ordnungen zu einander dadurch unterbrochen. Die Raubvögel kommen dar in die unmittelbare Nachbarschaft der Rasores, mit denen sie weniger Berührung punkte haben, als mit den Scansores. Sind nun die Passeres wirklich die typische echt repräsentirenden Mittelformen der ganzen Klasse, so werden sie am zweckmäßigste in die Mitte gestellt und die Reihenfolge so aufzustellen: Accipitres oder Rapace Scansores, Passeres (Oscines, Clamatores, Strisores), Rasores, Struthiones od Cursores (aber ohne die Otidae, welche Cassini hierher zieht), Grallae und Anser oder Natatores. Außer den bereits angeführten Charaktern, welche in der A wesenheit der Federn, der Flügel und des Schnabels liegen, sind die wesentlichst anatomischen Merkmale der Vögel: das Verwachsen der Fußwurzel und des Mittelfuß zu Einem Stück, der einfache Hinterhauptsgelenkhöcker und die Verbindung des a mehrern Stücken bestehenden Unterkiefers mit dem Schädel durch das bewegliche Qu dratbein. Meist stehen noch mit den Lungen Luftsäcke in Verbindung, auch ist dadur das Skelet mehr oder weniger lufthaltig.

e) 5. Klasse Säugethiere; die wesentlichste Charakteristik derselben liegt in de Gebären lebendiger Junge, welche mit dem Secret der überall vorhandenen Milchdrüs eine Zeit lang nach der Geburt ernährt werden; dazu kommt die Bedeckung der Ha durch Haare, welche zuweilen durch Horn- oder Knochenplatten verdrängt werden od zeitig verschwinden, die Entwickelung der Gliedmaßen zu Füßen, seltener zu Flossen o Händen, der doppelte Gelenkhöcker des Hinterhaupts, den sie mit den Amphibien geme haben, die Bewaffnung des Oberkiefers und des einfachen, mit dem Schläfenbein ar culirenden Unterkiefers mit Zähnen, welche meist in typischer Zahl und Anordnu vorhanden, selten fehlen oder durch Horngebilde ersetzt werden, das geschlossene Bec das vollständige Zwerchfell und das vollständig getheilte Herz. Die Eintheilung Säugethiere gründete Linné auf die Zehen und Nägel; seine Gruppen der Ung culata, Ungulata und Mutica sind noch jetzt, allerdings in etwas veränder Umfang, als natürliche zu bezeichnen. Vor Allem ist es die Stellung der Beutelthi welche nach der heutigen Kenntniß von deren Entwickelung eine wesentlich andere w den muß. So wenig die Systeme gebilligt werden können, welche unter einseitig Zugrundelegung der Entwickelungsverhältnisse das Thierreich je nach der Betheiligu des ganzen Dotters, oder nur eines Theils an der Bildung des Embryo, oder n der relativen Lage des letztern und ähnlichem in Hauptgruppen theilen wollen; so s muß man doch Entwickelungseigenthümlichkeiten, welche, wie im vorliegenden Fa eng mit andern wesentlichen Organisationsverhältnissen zusammenhängen und sich di auf bestimmte Beugungsweisen des ganzen Wirbelthiertypus beziehen, in erster L

erücksichtigen. Wie man ein Amphibium, welches sich ohne Allantois entwickelt, dessen Visceralbogen Kiemenfortsätze trägt u. s. f., nicht mit einem Reptil in eine Klasse bringen kann, welches eine durch die Allantois vermittelte embryonale Respiration, dagegen ie respiratorische Gefäße auf seinen Visceralbögen besitzt; so kann man auch ein Beutelhier nicht als Glied einer einfachen Ordnung zwischen den übrigen Säugethieren anhen. Es stimmt zwar mit letztern in dem wesentlichen Säugethiercharakter überein, aß es lebendige Junge gebiert und dieselben säugt; doch ist nicht blos der Zustand, uf welchem die Jungen geboren werden, sondern besonders die Beziehung derselben u der Gebärmutter ein so durchgreifend verschiedener, daß man ihn nur mit dem Fehlen oder Vorhandensein einer Allantois vergleichen kann. Der Erste, welcher diesen ichtigen Verhältnissen Rechnung trug, war Blainville, welcher bereits 1816 die Säugehiere in Monodelphia und Didelphia theilte; später fügte er diesen beiden Unterlassen noch die dritte, Ornithodelphia, hinzu. Auf genauere embryologische Untersuchungen sich stützend theilte Owen die Säugethiere in Implacentalia und Placentalia, die erstern entsprechen den Didelphia und Ornithodelphia, die letztern den Monodelphia Blainville's. Bei den implacentalen Säugethieren entwickelt sich zwar ine Allantois, dieselbe erreicht jedoch nicht die Uterinwand, bildet wenigstens in keinem Falle einen Mutterkuchen (Placenta). Dadurch muß sowohl die embryonale Respiration ls auch die ganze Ernährung des Embryo unter ganz andern Verhältnissen ablaufen. Berücksichtigt man ferner, daß bei den Marsupialien (Beutelthieren) wohl eine wirkliche Uterinbildung vorhanden ist, in welcher die Embryonen getragen werden, bis sie in ie äußere Bruttasche gelangen, wo sie an die Zitzen geheftet sich weiter entwickeln, aß aber bei den Monotremen (Schnabelthieren) die Entwickelung des Embryo nur n dem fast dem der Vögel gleichenden Eileiter vor sich geht, ihr ganzer übriger Körperbau auch noch in mehrern wesentlichen Eigenthümlichkeiten von dem der Marsupialien abweicht; so wird die Annahme der dritten Unterklasse gerechtfertigt. Es sind aber die Säugethiere nach Blainville, Gervais und Huxley in drei Unterklassen zu theilen: Ornithodelphia, Didelphia und Monodelphia. Zu den Ornithodelphia gehören die beiden Gattungen Ornithorhynchus und Echidna, das Schnabelthier und der stachlige Ameisenfresser. Die Marsupialia oder Didelphia als eine einfache Ordnung zu betrachten, wie es gewöhnlich geschieht, ist um so unnatürlicher, als die Verschiedenheiten zwischen den meist als Familien hingestellten Abtheilungen denen zwischen andern Säugethierordnungen entsprechen. Der Zebrawolf der australischen Colonisten (Dasyurus), das gemeine Opossum (Didelphys) und der Wombat (Phascolomys) sind genau so weit von einander verschieden, wie Wolf, Spitzmaus und Hase. Es ergeben sich daher zwei parallele Reihen von Ordnungen placentaler und implacentaler Säugethiere. Die Ordnungen der Didelphia sind nach Owen: Rhizophaga (Wurzelfresser, z. B. Wombat), Poëphaga (Grasfresser, z. B. Känguruh, Macropus), Carpophaga (Früchtefresser, z. B. Phalanger), Entomophaga (Insectenfresser, z. B. Opossum, Didelphys) und Sarcophaga (Fleischfresser, z. B. Dasyurus, Thylacinus u. a.). Die übrigen Säugethiere mit Placentalentwickelung, Monodelphia s. Placentalia, sind nun die, auf welche man Linné's Eintheilung in Unguiculata, Ungulata und Mutica oder Pinnata noch immer anwenden kann. Doch müssen je nach der Verschiedenheit der Placentarbildung einige Modificationen eintreten. Wie aus den Untersuchungen v. Baer's und Eschricht's hervorgegangen ist, findet in der Bildung der Placenta (des Organs, durch welches die Frucht ernährt wird und athmet) eine wesentliche Verschiedenheit statt. In der einen Form treten die Gefäßfortsätze der Fruchthüllen so in die wuchernde gefäßreiche Gebärmutterschleimhaut ein, daß sie nur lose in scheidenartigen Taschen stecken, ohne sich zwischen den mütterlichen Gefäßen netzartig zu verweben, und von Seite der Gebärmutter wird keine von großen Gefäßräumen durchzogene Schicht gebildet, welche die Berührung zwischen kindlichen und mütterlichen Gefäßen zu einer sehr innigen macht; bei der Geburt lösen sich hier die mütterlichen Placentartheile einfach von den kindlichen; es tritt keine Zerreißung und kein Abstoßen eines mütterlichen Theils ein, es wird mit einem Worte kein hinfälliger Theil des Mutterkuchens gebildet. Die betreffenden Säugethiere entwickeln sich ohne Decidualplacenta. Bei den andern

bildet sich durch Wucherung der Uterinschleimhaut an der Stelle, wo die Embryonalgefäße mit den Gefäßen der verdickten und aufgelockerten Uterinschleimheit die Placentarentwickelung einleiten, eine ziemlich dicke mit vielen Bluträumen durchzogene Schicht, welche bei der Geburt in ihrer Continuität getrennt wird. Es tritt hier Zerreißung ein, es wird ein Theil der mütterlichen Placenta mit ausgestoßen. Dies nennen die erwähnten Anatomen und neuerdings Huxley eine Decidualplacenta. Die Säugethiere mit Decidualplacenta entsprechen nun ziemlich genau den Unguiculata Linné's; die ohne Decidualplacenta den Ungulata und Mutica. Zwischen beiden stehen die Edentata oder Bruta, welche unguiculirte Säugethiere ohne Decidualplacenta sind. Eine eigenthümliche Stellung nehmen endlich die beiden Gattungen Hyrax (Klippdachs und Daman) und Elephas ein. Beide haben eine Decidualplacenta, werden aber gewöhnlich zu den ungulirten Pachydermen gerechnet. Auf die Verwandtschaft des Elephanten mit den Nagern ist schon oft hingewiesen worden. Er würde von ihnen aus den Übergang zu den übrigen Pachydermen vermitteln. Die Ordnungen der Unguiculata mit Decidualplacenta sind: Primates (Mensch, Affen, Halbaffen), Chiroptera (Fledermäuse), Carnivora (die Fleischfresser mit den drei Unterordnungen Digitigrada, Zehengänger, Plantigrada, Sohlengänger, und Pinnigrada, Flossenthiere, Robben), Insectivora (Insectenfresser) und Rodentia (Nager). Folgen die Bruta (Faulthiere, Gürtelthiere, Ameisenfresser), welche zwar mit Nägeln versehen sind, aber keine Decidualplacenta haben. Die Ungulata ohne Decidualplacenta zerfallen in die Ordnungen der Ruminantia (Wiederkäuer) und Pachydermata (Dickhäuter, mit den Ordnungen der Artiodactyla, Gleichzehige, Perissodactyla, Ungleichzehige, und Proboscidea, Rüsselthiere). Mit Flossen statt der Hufe sind endlich versehen die durch den Mangel einer Decidualplacenta eng an die Pachydermen sich anschließenden Sirenia (pflanzenfressende Walthiere, Dugong und Manatee) und Cetacea (die echten, fleischfressenden Walfische). In neuerer Zeit stellte Owen noch eine Classification der Säugethiere nach der Gehirnbildung auf und unterschied hiernach vier Abtheilungen: Lyencephala (Implacentalia), Lissencephala (Chiroptera, Insectivora, Edentata und Rodentia), Gyrencephala (Quadrumana, Carnivora, Cetacea, Pachydermata und Ruminantia) und Archencephala (Mensch). Was die Abtheilungen der placentalen Säugethiere speciell betrifft, so sind die vom Gehirn hergenommenen Charaktere nicht benutzbar. Daß die Lissencephala glattere, windungsärmere Gehirne haben, als die Gyrencephala, ist richtig; der Charakter verliert aber an Werth, seitdem durch Dareste's und Gratiolet's Untersuchungen gezeigt worden ist, daß die Hirnwindungen nicht blos in Bezug stehen zu der Stellung eines Thieres in der Säugethierreihe, sondern besonders auch zu seiner Größe. Und eine Ordnung für den Menschen zu bilden ist deshalb unmöglich, weil die sein Gehirn von dem der Affen unterscheidenden Charaktere nur in gradweisen Verschiedenheiten bestehen und besonders die von Owen angegebenen Merkmale ihm nicht ausschließlich eigen sind. Es ist bei dieser Gelegenheit die Stellung des Menschen wieder in Frage gekommen. Anatomisch und zoologisch genommen gehört er unbezweifelt zur ersten Ordnung der Säugethiere, den Primates, unter denen er eine Familie bildet, Anthropini, wie die Platyrhini und Catarhini. Einer der wesentlichsten Unterschiede zwischen dem Menschen und den höchsten Affen liegt in dem Besitz der Sprache, der, wenn man ihn auch nur auf eine gradweise Verschiedenheit des anatomischen Baues zurückführen wollte, ihm doch den so großen psychologischen Vorsprung gibt, den die civilisirten Nationen gegen jede auch noch so abrichtbare Thierart haben. Wenn Charles Lucien Bonaparte die Säugethiere in Educabilia und Ineducabilia eintheilt, so liegt dem jedenfalls ein wichtiges Moment zu Grunde, indem bei Thieren die größere oder geringere Erziehbarkeit in der vollkommeneren oder unvollkommeneren Ausbildung gewisser Körpertheile begründet ist.

V. Begriff und Entstehung der Art.

Bisher sind die Entwickelungen des Systems gegeben, welche dasselbe in den letzten Jahren in Folge immer eingehenderer Untersuchungen durchlaufen hat. Es bleibt nun

z übrig die Grundlagen desselben, die Arten, und die ihnen als Ausgangspunkte
nden Anschauungen zu betrachten. Es war bis vor nicht gar langer Zeit eine
lich allgemein angenommene Ansicht, daß es in der Natur feststehende unveränder-
e Arten gebe, welche man eben ihrer Unveränderlichkeit wegen für einzeln entstanden
t. Für eine von Anfang ihrer Existenz an unveränderlich bestehende Thierart läßt
aber nun keine andere irgend denkbare Entstehungsart aufstellen als eine plötzliche.
man annehmen mußte, daß das fertige Thier auf einmal erschienen sei, war man
ungen einen Eingriff in den regelmäßigen Ablauf der Erscheinungen der Natur
tuiren; man hielt die Arten für geschaffen. Hierbei drehte man sich beständig
Kreise; man wies nicht streng nach, daß die Arten unveränderlich seien, schloß aber
al aus der angenommenen Unveränderlichkeit derselben auf ihre Erschaffung, dann
wieder aus ihrer Erschaffung auf ihre Unveränderlichkeit. Als dann bekannt wurde,
in den Gesteinschichten unserer Erdrinde Überreste von Thierarten eingeschlossen
, welche von den jetzt lebenden verschieden sind, mußte man mit Consequenz die
pfung sich wiederholen lassen. Man sprach von Schöpfungsperioden, und mit
r galt es als eine glänzende Errungenschaft, die Harmonie der Schöpfung, d. h.
Verwandtschaft aller erschaffenen Formen 2c. nachweisen zu können. Es hatte sich
t bis in das erste Drittel dieses Jahrhunderts bei den Naturforschern ein fest-
lossenes System ausgebildet, nach welchem die ganze belebte Natur aus unveränder-
n Arten bestehen sollte, welche den einzelnen geologischen Perioden entsprechend neu
affen seien. Bald wurden aber die Angriffe gegen dieses System immer drängen-
Die Geologie sprach sich gegen die Annahme von plötzlichen und allgemeinen
älzungen aus, weil zu keiner Zeit andere Kräfte auf die Umbildung der Erdrinde
wirkt haben, als die jetzt noch thätigen, und die großen geologischen Perioden
rklich in einander übergingen. Die Paläontologie unterstützte dies; sie zeigte
entlich, daß die Tertiärzeit ganz allmählig in die jetzige überging. Von besonderer
utung wurden aber die Untersuchungen der fossilen Thiere deshalb, weil sie zeigten,
zwischen den früher und später lebenden Formen eine derartige Beziehung besteht,
die früheren gewissermaßen Jugendzustände späterer darstellen, daß später lebende
rer Bildungsgeschichte Zustände durchlaufen, welche früher bestandene Formen
rholen. Man hielt also die Beziehung zwischen beiden für eine genetische, d. h.
man jetzt z. B. die Kaulquappen und den Frosch für Entwickelungszustände einer
derselben Art erkennt, so sah man die fischähnlichen Amphibien, wie den Axolotl
Proteus, für gewissermaßen in ihrer Entwickelung stehen gebliebene Formen an,
rend man weiter annahm, daß diesen ganz ähnliche, ganz nahe verwandte Formen
Entwickelung fortgesetzt haben. Durch derartige Betrachtungen wurde man nun
Allem darauf geführt zuzusehen, ob die Arten wirklich in ihrem ganzen Auftreten,
r Form, ihrem Bau u. s. f. als unveränderlich und abgeschlossen sich ansehen und
weisen lassen. Theilt man das Thierreich ein, wie oben unter IV. geschehen ist,
mmt man zunächst auf Unterreiche oder Typen, wie z. B. die Wirbelthiere, deren
einstimmung sich nur auf die allgemeinsten Verhältnisse des Baues erstreckt. Diese
llen dann in Klassen, bei welchen die Athemwerkzeuge, die Haut, die Gliedmaßen
. w. nach einem gemeinsamen Sinne aus dem Wirbelthierplane heraus gebaut sind.
Klassen zerfallen dann wieder in Ordnungen, diese in Unterordnungen und Familien;
hier wird die Übereinstimmung auch in untergeordneten Verhältnissen noch nach-
iesen. Das Thierreich besteht doch aber aus Individuen, und zwischen diesen und
Begriff einer Familie liegen noch kleinere Gruppen, welche man Gattung und
t nennt; und da man schon früher bei vielen als Arten aufgefaßten Gruppen eine
liche Verschiedenheit unter den hierzu gerechneten Individuen bemerkte, trennte man
h Abarten und Spielarten, Varietäten, davon ab. Die Grenzen zwischen den ein-
en Klassen und Ordnungen sind nun im Ganzen ziemlich scharf bestimmt. Es
ckt die systematische Bezeichnung des Fisches den Vögeln gegenüber den Unterschied
Bau aus, der nicht zu verkennen ist. So weit repräsentirt also das System die
ntnisse von dem Bau der Thiere. Geht man aber weiter herab zu den kleineren
heilungen, dann wird die Abgrenzung häufig willkürlich, am willkürlichsten bei den

Gattungen und Arten. Was bei Linné eine Gattung ausmacht, ist jetzt häufig zu Familie erhoben. Man definirt gewöhnlich eine Gattung als den Inbegriff der Arte welche in wesentlichen Eigenschaften übereinstimmen. Was man aber wesentlich nenne soll, ist oft dem Tacte und der Einsicht des Einzelnen überlassen. Zur Aufrechthaltun dieses starren Schematismus bedarf man eines festen Ausgangspunktes. Diesen fan man in den Arten. Man sagte nun: alle Individuen, welche von gleichen Eltern ab stammen, sich fruchtbar fortpflanzen können und im Verlaufe ihrer Entwickelung ent weder selbst oder durch ihre Nachkommen den Stammeltern wieder ähnlich werden bilden eine Art. Dies ist der Hauptgedanke, welcher trotz aller Verschiedenheiten de Definition dem Begriffe der Art überall zu Grunde liegt. In den beschreibenden Werke sind etwa 130,000 Thierarten aufgeführt und jährlich werden Hunderte sogenannte neuer Arten beschrieben. Fragt man, wie es mit den aus der angeführten Definitic sich doch nothwendig ergebenden und bei der Aufstellung neuer Arten doch eigentli nothwendig zu liefernden Beweise für die Annahme einer Thierform steht, so ken man zunächst, wenn man die Abstammung rückwärts verfolgt, die gleichartige Abstam mung von keiner einzigen Art in dem geforderten Sinne; und wenn man nach d gleichartigen Fortpflanzung fragt, so kennt man von der kolossalen Zahl nur höchste einige hunderte, diese aber nur aus historischer Zeit oder sogar erst seit Linné, d. seitdem durch eine wissenschaftlich scharfe Charakterisirung die Wiedererkennung ein gewissen Form möglich geworden ist. Bei dieser Unmöglichkeit für diese Definiti einen definitiven Beweis beizubringen dachte man daran, in der Unfruchtbarkeit d Bastarde, d. h. der Formen, welche aus der Begattung von der Art nach verschieden Thieren entstanden sind, einen negativen Beweis zu finden. Man schloß nun a einem einzigen Falle, der Unfruchtbarkeit der Maulthiere und Maulesel, Bastarde v Pferd und Esel, auf alle übrigen möglichen Fälle, zu deren Beurtheilung jeder th sächliche und erfahrungsmäßige Anhalt fehlt. Was möglicher, ja sogar wahrscheinlic Weise ein Ausnahmsfall ist, wurde zum Gesetz und zum Schema erhoben. Da ging man aber noch weiter und legte entgegengesetzte Vorkommnisse trotz so bedeuten Verschiedenheiten, daß man sonst Gattungen darauf gründen würde, nur der Theo zu Liebe für Beweise der specifischen Übereinstimmung aus. So sollten alle Hundeform Raçen oder Abarten und keine Arten sein. Es läßt sich für jetzt kein einziges Me mal allgemein angeben, nach welchem man eine Art als solche anerkennen könnte, eine fast absolute Übereinstimmung aller dahin zu rechnenden Individuen nicht bl in sogenannten wesentlichen, sondern geradezu allen Theilen der äußeren und inne Organisation. Stimmt nämlich nicht alles überein, dann muß man von Varietät sprechen. Da nun aber wohl kaum je zwei Individuen eine solche absolute Überei stimmung zeigen, so wird man immer wieder auf eine künstliche Abgrenzung des A begriffs angewiesen.

Bei dieser Unsicherheit in Bezug auf das, was man als systematische Einheit a zusehen hat, ist überhaupt jeder Versuch einen Einblick in den Zusammenhang ve schiedener Formen zu eröffnen von Bedeutung, namentlich wenn er gleichzeitig die E stehung der Formenmannichfaltigkeit berücksichtigt. In dieser Beziehung hat das Buch v Charles Darwin On the origin of species by means of natural selection (Lond. 185 deutsch von Bronn, Stuttg. 1860, 2. A. 1863) Epoche gemacht, da es die Ursach der Arten und damit des Formenreichthums der organischen Natur in dem Kreise v Erscheinungen sucht, welche nothwendige Attribute der lebenden Naturwesen sind. We man wirklich im Stande ist, aus diesen heraus einmal die Möglichkeit der Veränderu einer Thierform nachzuweisen und dann zu zeigen, daß diese Veränderung bis zur Ve wischung aller der als charakteristisch für die Art angesehenen Merkmale gehen kan dann müssen nicht allein die Arten der belebten Naturwesen in einer ganz ande als der bisher üblichen Weise aufgefaßt und umgrenzt werden, sondern es ist da auch eine Erklärung gegeben, gegen welche alle übrigen Versuche über den Formenrei thum der belebten Natur Rechenschaft zu geben als unberechtigt zurücktreten. In die Weise eine Erklärung dieses Formenreichthums zu versuchen ist nicht neu. Schon Jahre 1809 trat Lamarck mit seiner Ansicht hervor, daß zwar die niedrigsten und ei

ken Organismen durch Urzeugung entstanden seien, daß aber alle übrigen sich aus lben durch langsame Umänderung im Laufe der Generationen gebildet hätten. geht in seiner Transmutationstheorie von einer fortschreitenden Entwickelung rganischen Natur aus, verlegt aber den Schwerpunkt in die Accommodations- keit der individuellen Organismen. Es sollen sich unter den allmählich veränderten bedingungen neue Bedürfnisse und denen genügend neue Organe bilden. Wenn n auch derartige Erfahrungen für sich hat, daß Organe durch fortgesetzten ge- nen Gebrauch sich allmählich stärker entwickeln, andere durch Nichtgebrauch ver- ern, so konnte er doch z. B. das Auftreten von Lungen bei Amphibien an Stelle iemen der Fische damals, wo die Einheit des Entwickelungsplanes der Wirbel- noch nicht bekannt war, nur durch Zuhülfenahme wunderbarer Adaptations- nge erklären. Die Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Thiere, ers der Nachweis einheitlicher Bildungspläne für die großen Hauptabtheilungen hierreichs, welcher viele der organischen Übereinstimmungen an und für sich schon em genetischen Lichte erscheinen ließ, führte dahin, die sich damit bietenden That- in anderer Weise zur Lösung des Problems zu benutzen. Darwin's Idee nun , daß die Racen- und Artbildung das Product der natürlichen Züchtung ist, welche em Kampfe um das Dasein geleitet wird. Wie ein Thierzüchter eine neue Race h erhalte, daß er längere Zeit hindurch die Thiere zur Zucht jedesmal sorgfältig hlt, um irgend eine ihm vortheilhafte Veränderung festzuhalten und durch eine von Generationen zu häufen, so treffe auch die Natur eine Zuchtwahl, indem llen individuellen Abänderungen nur diejenigen zur Fortpflanzung gelangen, welche n Kampfe ums Dasein als die begünstigteren erweisen. Wird dem entgegen- en, daß doch die Natur keine Zuchtwahl treffen könne, wenn man nicht wieder ußer ihr liegende die Wahl leitende Ursache voraussetzen wolle; so müssen die nger dieser Ansicht freilich zugeben, daß die Bezeichnung Wahl, da dieselbe immer edanken einer freien Selbstbestimmung enthalte, nicht ganz correct sei; wir mei- deß, daß das Gleichniß durch den Zusatz der „natürlichen" Zuchtwahl (Natural ion) und besonders durch die nähere Bestimmung, daß die Wahl vom Kampfe ums n geleitet werde, verständlich werde. Bei der Betrachtung des engen Zusammen- , in welchem auf einem gegebenen Stück Erdoberfläche die belebten Wesen theils inander, theils mit den gerade hier vorhandenen äußeren Bedingungen stehen, Darwin zunächst, daß hier nur eine gewisse Zahl von Organismen die zu ihrer nz nothwendigen Bedingungen finden werden. Da aber durch die Zunahme dieser in auf einander folgenden Generationen diese Bedingungen ungenügend werden, der Überschuß entweder weiter wandern oder zu Grunde gehen. Das Wandern er seine Grenzen, oft in der natürlichen Lage der Örtlichkeit begründet; wären sämmtliche Individuen einer spätern Generation einander völlig gleich, so würde der Nahrungsvorrath, den ein bestimmtes Land bietet, sehr bald erschöpft, die e würden dann, wenn dies eingetreten ist, sämmtlich verhungern. Tritt aber in Individuen eine Verschiedenheit auf, so werden sich natürlich diejenigen, welche Stärke oder Behendigkeit oder durch besondere Bildung ihrer Kiefer oder Beine sonstigen Theile, welche die Ergreifung der Nahrung erleichtern &c. auf Kosten der n schneller und reichlicher ernähren, daher auch eher zur Fortpflanzung und Ver- g ihrer günstigen Organisationsverhältnisse gelangen, die andern daher allmählich rben. Dies ist es, was Darwin den Kampf ums Dasein nennt, und das findet licher Weise auch bei den Pflanzen statt. Die Gewächse kämpfen um den Boden, m sie Wurzel schlagen, um die Nahrungsstoffe, um Wasser, Luft und Sonnen- Hieracien lassen keine Graspflänzchen um sich aufkommen; die stärkere Wurzel- ng, die wurzelständigen, sich flach ausbreitenden Blätter nehmen den zarteren, dünn ießenden Halmen Wasser, Luft, Licht. Letztere unterliegen dann. Es ist eben ll nur eine gewisse Summe der zum Leben nöthigen Bedingungen vorhanden; infolge seiner Organisation sich diese am schnellsten und leichtesten aneignet, entzieht en andern, welche dann zu Grunde gehen. Bei seiner Züchtungstheorie aber geht ein von den Thatsachen der Veränderlichkeit und der Erblichkeit, als nothwendigen

Folgen der Organisation, aus. Sieht man nämlich näher zu, wie sich der Fortpfl
zungsproceß etwa bei einem einfachsten, einzelligen Wesen verhalte (und was für d
einfachste Beispiel gilt, muß auch für die zusammengesetzteste Thierform gelten),
findet sich, daß die hier zu einer individuellen Form vereinigte organische Substanz
allmählich vermehrt, die Zelle wächst. Damit muß der weiter nach innen geleg
Theil in eine andere Beziehung zu der Umgebung treten, als der oberflächlicher gelege
Es müssen früher oder später in Bezug auf Form und Mischung Veränderungen e
treten, welche schließlich zum Zerfallen der einzigen Zelle in mehre Theile veranlass
Von diesen Theilen können manche zu Grunde gehen, einige werden lebensfähig bleib
wieder wachsen, Zellen bilden, und zwar Tochterzellen, welche die Form der Mut
wiederholen. Hiernach erscheint die Fortpflanzung als nothwendige Folge des Ba
und der Function der Organismen. Während sie bei einfachsten und niedrigsten F
men die ganze Substanz ergreift, ist bei zusammengesetzteren Organismen das durch
innern Veränderungen und das gestörte Gleichgewicht verursachte Zerfallen local u
bewirkt blos die Ablösung von kleinsten Theilchen, den Keimen. Die Keime sind se
ständig werdende Theile der Mutterindividuen. Sie setzen in einer ähnlichen W
das Leben der Mutter fort. Da sie aber das Product einer Störung oder Modificat
des individuellen Lebensprocesses sind, so werden sie nicht zu Formen führen, wel
mit dem Mutterindividuum absolut identisch sind, sondern sie werden von diesem m
oder weniger abweichen. Damit ist das allgemeine Princip der Fortpflanzung gegeb
das Gesetz der Erblichkeit beschränkt durch die individuelle Veränderlichkeit. Es fo
hieraus auch ferner, daß irgend eine an einem belebten Wesen sich findende Eigensch
sich um so leichter erhält, je länger sie in auf einander folgenden Generationen ber
bestanden hat, daß also eine neu erscheinende Eigenthümlichkeit dadurch am sichers
zu bewahren ist, wenn man sie durch Zuchtwahl sich wiederholen läßt. Dabei ist
rühmen, daß Darwin bei Benutzung dieser beiden Thatsachen, der Erblichkeit u
Veränderlichkeit, durchaus keine aprioristischen Speculationen hineingezogen, sond
Pflanzen und Thiere genommen hat, wie sie sind und wie sie neben einander leb
und wenn man das Thierreich und Pflanzenreich wirklich wissenschaftlich betrach
will, so ist man geradezu logisch gezwungen Darwin zu folgen. Als eclata
Fälle sowohl für das Aussterben als für das Ändern der Arten ist anzuführ
daß die ganze Paläontologie nicht blos Formen kennen lehrt, welche nicht m
leben, welche also allmählich untergegangen sind, sondern die Geschichte der letztverg
genen Jahrtausende, ja selbst der letzten Jahrhunderte weist das Aussterben von Ar
nach, welche im Kampfe ums Dasein, meist mit dem Menschen, unterlegen sind. W
erinnern an den Dodo und dessen Verwandte auf den Mascarenen, an den Riesenvo
auf Madagascar (der Vogel Ruk der Märchen), die Riesenvögel auf Neu-Zeeland, d
großen nordischen Alk, die Stellersche Seekuh, ferner an den Umstand, daß die größe
Raubthiere allmählich immer weiter zurück auf ein immer kleineres Gebiet gedrän
werden, daß Bären und Wölfe in Deutschland nicht haben den Kampf ums Das
mit dem Menschen bestehen können, ja daß vom Auerochs nur noch eine gehegte Hee
existirt. Und was das Ändern der Arten betrifft, so ist wohl kaum ein Beispiel ei
dringlicher als das Verschwinden der ursprünglichen Artcharaktere bei gezüchte
Thieren. Jede Varietät ist eine werdende Art. Wird aber dieser Artbildungspro
durch fortwährendes Kreuzen unterbrochen, so wird nicht blos die Art allmählich au
gehoben, sondern an Stelle der immer noch specifisch zu charakterisirenden Varietät
treten endlich nur noch artlose Massen verschiedener Zuchtrassen. Dies ist z. B. d
Fall gewesen mit den drei oder vier Arten vom Rind, welche noch zur Zeit des D
luviums gelebt haben. Alle unter dem Namen Bos Taurus zusammengefaßten Form
sind Abkömmlinge mehrer echten Arten, welche aber durch fortwährendes Kreuzen au
gezeichneter Varietäten ihre Selbständigkeit verloren haben, daher auch in descrip
naturwissenschaftlichem Sinne anders zu fassen und zu schildern sind als andere
genannte Arten.

Die Darwin'sche Theorie führt also zu dem Aufgeben jener Grundansicht, wel
im Thierreich ein aus festgebildeten größeren und kleineren Gruppen bestehendes,

seinen Theilen unveränderliches System erblickte, und dagegen zu der Betrachtung des Thier- und Pflanzenreichs als einer in beständigem Flusse befindlichen organischen Masse, welche bestimmten Gesetzen folgend, nirgends eine Anzahl starrer Formen, sondern nur Reihen von Entwickelungszuständen darbietet. Sie stellt der künftigen Zoologie als Aufgabe die Genealogie des Thierreichs zu untersuchen. Wie sie in den sogenannten Arten nur, freilich durch außerordentlich lange Zeiträume, vorübergehende Varietäten oder periodisch fixirte Zustände typischer Formverhältnisse erblicken kann, wird sie auch in den Ordnungen, Klassen und Typen nur Ausdrücke bestimmter Entwickelungsstufen finden.

Schlußglied des Thierreichs ist der Mensch. Auch auf ihn muß dieselbe Betrachtungsweise angewendet werden, wie auf andere thierische Formen. Wenn man nun gewöhnlich die ungeheure Kluft, welche den Menschen geistig vom Thierreich trennt, als ein Hinderniß ansieht ihn den höchsten Thieren direct anschließen zu können, so übersieht man, daß diese Kluft nicht vom Anfang seiner Existenz an bestanden haben kann, daß sich dieselbe vielmehr erst in Folge der den Menschen als solchen auszeichnenden Organisationseigenthümlichkeiten, welche hier wie überall auch erst nach und nach aufgetreten sein werden, hat entwickeln können. Den Menschen als Abkömmling des Orang, Chimpanzee oder Gorilla hinstellen zu wollen, ist thöricht; aus allen dreien wird nun und nimmermehr ein Mensch. Allen Primaten wird eine Grundform vorausgegangen sein, die durch eine Reihe glücklicher Varietätbildungen zu Formen geführt hat, welche immer anthropiner werdend, endlich durch die Entwickelungsmöglichkeit einer Sprache sich durch die damit gegebene Continuität der Fortbildung zu einer, körperlich sich zwar nur gradweise von den höchsten Affen unterscheidenden, geistig aber allen Thieren weit überlegenen Form hat erheben können. Die Fragen, ob die verschiedenen Stämme Arten oder Varietäten darstellen, ist dahin zu beantworten, daß man auch hier Arten vor sich hat, welche aber durch in Folge der immer größern Ausbreitung europäischer und asiatischer Kultur erleicherte und herbeigeführte Kreuzung zur Herstellung artloser Massen verwandt werden, aus denen sich nur örtlich bestimmte Rassen ausscheiden.

2. Botanik.

I. Wachsthumsbewegung der Pflanzen.

Von den zahlreichen wichtigen Arbeiten über Bewegungen der Pflanzen, welche in den letzten Jahren durch Cohn, Kabsch, Sachs, Hofmeister u. A. geliefert wurden, nehmen Untersuchungen über die durch die Schwerkraft bestimmten Wachsthumsbewegungen von Pflanzentheilen wohl das meiste Interesse in Anspruch. Es ist bekannt, daß bei der Mehrzahl der Gewächse der Stengel senkrecht gegen den Zenith, die Wurzel senkrecht in den Boden hinab wächst; den meisten Stengeln gleich verhält sich eine nicht unbeträchtliche Anzahl grüner Laubblätter. Am übersichtlichsten läßt sich diese Erscheinung beobachten an den meisten keimenden phanerogamen Pflanzen, und solche, z. B. eine keimende Kressen- oder Erbsenpflanze, mögen hier speciell im Auge behalten werden. Die genannten Keimpflanzen bestehen aus einer einfachen cylindrischen Achse, deren oberes Ende (Stengelende) Blätter trägt und zum beblätterten Stengel heranwächst, während das untere, blattlose Wurzelende sich zur primären oder Hauptwurzel der Pflanze entwickelt. Die Verlängerung von Stengel und Wurzel wird eingeleitet durch Bildung neuer Gewebselemente (Zellen) in den äußersten Spitzen beider Enden, den sogenannten Vegetationspunkten. Die hier unbegrenzt fortdauernde neubildende Thätigkeit setzt gleichsam eine Etage nach der andern den vorhandenen Theilen auf. Die anfangs sehr kleinen und zarten Zellen vergrößern, strecken sich nach ihrer Bildung, und hierauf beruht vorzugsweise die auffallende Volumenzunahme des wachsenden Theils. Ein verschieden großes, zunächst unterhalb des Vegetationspunktes befindliches Stück eines wachsenden Stengels oder Würzelchens ist in Streckung begriffen; die von dem Vegetationspunkte entfernteren älteren Stücke haben ihre Streckung, ihr Längenwachsthum vollendet. Wird eine Keimpflanze so gestellt, daß ihr Stengelende

senkrecht nach oben, ihr Wurzelende senkrecht nach unten sieht, so behalten die wachsenden Theile, bei ringsum gleichmäßiger Beleuchtung, die genannte Richtung fortwährend bei, was in den angegebenen Wachsthumserscheinungen seine einfache Erklärung findet. Wird dagegen die Pflanze in eine wagerechte oder beliebig geneigte Stellung gebracht, so verbleibt diese zwar den bereits fertig gestreckten Theilen unverändert, dagegen an den noch im Längswachsthum begriffenen treten alsbald Krümmungen ein, welche so lange fortdauern, bis das Wurzelende wieder senkrecht nach unten, das Stengelende senkrecht nach oben gekehrt ist. In der neubildenden Thätigkeit der Pflanze ist dabei keine Veränderung eingetreten, die bezeichneten Bewegungen müssen daher in Einwirkung äußerer Ursachen begründet sein.

Es ist längst nachgewiesen, daß nicht Wärme, Licht, Feuchtigkeit, an die man aus teleologischen Gründen zunächst denken könnte, sondern lediglich die Schwerkraft die Ursache dieser Bewegungen ist. Den entscheidenden Versuch hierfür hat Andr. Knight 1806 angestellt, indem er wachsende Keimpflanzen auf in schneller Umdrehung begriffene Räder befestigte. Auf einem solchen in senkrechter Ebene sich drehenden Rade muß die Wirkung der Schwerkraft auf die Wachsthumsrichtung aufgehoben werden, weil sie beständig nach entgegengesetzten Richtungen abwechselt. Dafür wird an die Stelle der Schwerkraft die analog wirkende Schwungkraft wirksam, und das Resultat des Versuches ist Richtung der Wurzeln in die Verlängerung der Radspeichen nach außen, Richtung des Stempels gegen den Mittelpunkt der Drehungsebene. Versuche mit horizontalen und geneigten Rädern, welche theils Knight selbst, theils Spätere anstellten, bestätigen obiges Resultat. In welcher Weise die Schwerkraft die Krümmungen verursacht, darüber haben, nach vielen mißlungenen früheren Erklärungsversuchen, erst Hofmeister's Arbeiten Aufklärung gebracht. Was zunächst die Wurzel betrifft, so ist von derselben immer nur ein kleines, höchstens 1''' langes, dicht hinter dem Vegetationspunkt liegendes Stück der Abwärtskrümmung fähig, die weiter oben befindlichen älteren Theile nicht mehr. Die Untersuchung zeigt nun, daß das krümmungsfähige Stück die Consistenz einer weichen, halbflüssigen Masse hat und, etwa wie eine erwärmte Siegellackstange, durch seine eigene Schwere abwärts gekrümmt wird, wenn es keine Unterstützung findet. Ein krümmungsfähiges Gewebestück kann, bevor noch das Ende senkrecht nach unten sieht, in den festen Zustand älterer Theile übergehen, während von dem Vegetationspunkte aus ein neues krümmungsfähiges Stück erzeugt wird. Indem dieses eine Zeit lang dauert, kann die Wurzel in einem größeren Bogen nach abwärts wachsen, bis zuletzt das Ende in senkrechte Stellung gebracht ist.

Complicirter ist der von der Schwerkraft in Bewegung gesetzte Mechanismus, welcher die Aufwärtskrümmung des Stengels bewirkt. Die Krümmungsfähigkeit kommt auch hier den jugendlichen, der Spitze naheliegenden Theilen, und zwar dem in Streckung begriffenen Gewebe zu, sie ist oft in einem über zollangen Stücke vorhanden. Die Theile, in denen die Streckung ihr Ende erreicht hat, sind starr, krümmungsunfähig. Für die in Rede stehende Bewegung kommen die Eigenschaften von zweierlei Gewebetheilen des krümmungsfähigen Stückes in Betracht (die übrigen Gewebe verhalten sich passiv), nämlich die des saftreichen jugendlichen Parenchyms, zumal des Markes einerseits und andererseits der oberflächlichsten Zellschichte, der Oberhaut. Wie die Zergliederung leicht erkennen läßt, besitzt das Parenchym das Bestreben sich auf eine größere Länge zu strecken als die, welche es in dem unverletzten Pflanzentheile besitzt. Diesem Bestreben wirkt entgegen die dem Parenchym allenthalben angewachsene elastische und wenig dehnbare Oberhaut. Nimmt man diese von einem geraden krümmungsfähigen Stück ringsum ab, so streckt es sich in die Länge und bleibt gerade; nimmt man sie von einer Seite ab, so streckt sich die entblößte Seite, die andere nicht, es entsteht also eine Krümmung mit Wölbung der entblößten Seite. Würde nun die Oberhaut nicht abgelöst, sondern nur erschlafft, ihre Elasticität aufgehoben, so müßten diese Erscheinungen auch an dem unverletzten Stücke eintreten. Man kann solches künstlich erreichen durch Zerrung und Erschütterung der Theile. Klopft man z. B. eine Stelle eines krümmungsfähigen Stengels anhaltend, so wird die Oberhaut der getroffenen Seite dehnbarer, es tritt Krümmung mit Convexität der getroffenen Seite

ein. In diesem Verhalten hat die gleichfalls von Hofmeister entdeckte allgemein verbreitete Erscheinung ihren Grund, daß junge, saftreiche, in Streckung begriffene Pflanzentheile sich auf Schütteln, Klopfen u. s. f. krümmen, unter gleichzeitiger Verlängerung. Das Gleiche tritt aber ein, sobald ein krümmungsfähiger gerader Stengel aus der senkrechten Stellung in horizontale oder geneigte gebracht wird. Während der senkrechten Stellung ist die Oberhaut ringsum gleichmäßig elastisch und leistet dem Dehnungsbestreben des Parenchyms gleichmäßig Widerstand. Mit dem Verlassen der senkrechten Stellung vermindert sich die Elasticität und der Widerstand der Oberhaut überall, auf der unteren Seite aber in weit höherem Maße als auf der oberen. Eine Krümmung mit nach unten gekehrter Convexität ist hiervon die nothwendige Folge, und somit eine Hebung des wachsenden freien oberen Endes. Sobald letzteres hierdurch in senkrechte Stellung gebracht ist, wächst es in dieser weiter, das gekrümmte Stück geht mit der Krümmung in Dauerzustand über. Die beschriebene Wirkung der Schwerkraft auf das krümmungsfähige Stengelstück ist von den allgemein bekannten Massenwirkungen jener Kraft, unter welche auch die Abwärtskrümmung der Wurzel gehört, dadurch verschieden, daß sie auf die moleculare Beschaffenheit der Theile in der bezeichneten Weise einwirkt, wie man dies von andern Agentien, wie Licht, Wärme, Elektricität 2c., für andere Fälle kennt.

Die Schwerkraft wirkt auf die krümmungsfähigen Theile in der bezeichneten Weise für sich allein und mehr als andere Kräfte, sie ist aber nicht die einzige Kraft, welche Krümmungen wachsender aufrechter Pflanzentheile und Wurzeln hervorbringt. Wird ein Theil ringsum gleichmäßig beleuchtet oder ganz vom Lichte abgeschlossen, so treten die beschriebenen Schwerewirkungen allein auf. Bei einseitig einwirkender Beleuchtung treten dagegen noch andere, wenngleich schwächere Krümmungen auf; zumal für die Stengel dürfte es allgemein bekannt sein, daß sie sich gegen die Lichtquelle hin, d. h. mit Wölbung der nicht beleuchteten Seite, krümmen. Wurzeln und andere Theile zeigen oft eine Lichtkrümmung in entgegengesetztem Sinne. Der Mechanismus dieser früherhin schon vielfach studirten Bewegungen ist der nämliche, welcher oben beschrieben wurde.

Von nicht aufrechten Stengeln verhält sich eine Anzahl unterirdischer sogenannter Wurzelstöcke den Wurzeln gleich in Beziehung auf die Wachsthumsbewegungen. Die Bewegungen der Schlingpflanzen bedürfen, soweit sie nicht aus älteren Untersuchungen bekannt sind, noch fernerer Bearbeitung. Hängende oder auf dem Boden kriechende Stengel krümmen ihr in Streckung befindliches Stück in derselben Weise nach oben wie aufrechte, sie müßten sonst ja in den Boden hinein wachsen gleich den Wurzeln. Ihre Richtung kommt dadurch zu Stande, daß die ausgebildeten, der Aufwärtskrümmung unfähigen Theile nicht die genügende Festigkeit erhalten, um aufrecht die Last der jüngern, der Blätter 2c. zu tragen, und daher einfach durch diese Last herabgezogen werden.

Wenn man sich erinnert, daß die Zellen, aus welchen die Gewebe bestehen, ziemlich complicirte Körper sind und als Hauptformbestandtheile Membran, Protoplasma und flüssigen Inhalt unterscheiden lassen, so wird man fragen, in welchen dieser Theile die bei dem Mechanismus der Aufwärts- und Lichtkrümmungen beschriebenen Erscheinungen und Veränderungen vor sich gehen. Hofmeister's Versuche haben gezeigt, daß es zunächst immer die Zellmembranen sind, in welchen die beschriebenen Eigenschaften, auch das Dehnungsbestreben des Parenchyms, ihren Grund und Sitz haben.

II. Fortpflanzung der Gewächse.

Die Lehre von der Fortpflanzung der Gewächse, zumal der niederen, hat in den letzten 10 Jahren bedeutende Fortschritte gemacht. Linné hatte die geschlechtliche Fortpflanzung bei den blüthentragenden Gewächsen, welche er Phanerogamen (d. h. Pflanzen, deren Geschlechtsorgane offenbar sind) nannte, gekannt, alle übrigen aber unter dem Namen Kryptogamen (d. h. Pflanzen, deren Geschlechtsorgane uns verborgen sind) zusammengefaßt. Vielfacher Bemühungen ungeachtet war man lange Zeit nicht, oder höchstens für die Moose weiter gekommen. Erst seit Ende der 40er

Jahre dieses Jahrhunderts datirt die klare Kenntniß von der geschlechtlichen Fortpflanzung der Moose und Farne. Von den niederen Kryptogamen dagegen, den Thallophyten (Algen, Pilzen, Flechten) vermuthete man zwar hier und da, daß gewissen häufig beobachteten Organen geschlechtliche Functionen zukommen, blieb jedoch von Gewißheit weit entfernt. Der erste sichere Nachweis des Vorkommens von geschlechtlicher Zeugung bei den Algen wurde von Thuret für die stattliche meerbewohnende Gattung Fucus geliefert, Pringsheim entdeckte dieselbe 1855 bei den einfachsten mikroskopischen Süßwasseralgen und gab in den folgenden Jahren ausführliche Beschreibungen, welche von anderer Seite, zumal durch Cohn, vielfach bestätigt und ergänzt wurden. Die meisten, vielleicht alle Algenspecies, besitzen zweierlei Fortpflanzungsorgane (gleich den Farnen und Moosen), geschlechtslose und geschlechtliche. Erstere sind einfache Zellen (Sporen), welche einzeln oder zu mehrern oder vielen in Mutterzellen (Sporangien), die nach den Arten verschiedene Beschaffenheit zeigen, gebildet und mit der Reife frei werden. Es ist seit lange bekannt, daß die Sporen vieler Algen eine Zeit lang frei beweglich sind (Zoosporen wegen ihrer thierähnlichen Beweglichkeit oder Schwärmsporen genannt) und daß eine und dieselbe Alge mehre Arten von Sporen besitzen kann. Von den Geschlechtsorganen sind die weiblichen (Eisäcke, Oogonien), einfache Zellen, je nach der Species verschieden gestaltet und auf dem vegetativen Körper (Thallus) verschieden angeordnet. Zur Zeit der Geschlechtsreife zieht sich ihr Inhalt mehr oder minder weit von der Wand zurück, um einen etwa kugeligen glatt umschriebenen Körper (Befruchtungskugel) darzustellen, oder theilt sich in 2 bis viele Befruchtungskugeln. Gleichzeitig treten in der Wand des Oogoniums Öffnungen auf, welche einen Zugang von außen her zu den Befruchtungskugeln gestatten. Die männlichen Geschlechtsorgane (Antheridien) sind ebenfalls einfache Zellen, je nach den Arten von verschiedener Form. Zur Zeit der Geschlechtsreife werden in ihnen je nach der Art 2 bis sehr viele, entweder eiförmige oder stabförmig-längliche Körperchen (Samenkörper, Spermatozoide) entwickelt, welche zuletzt aus der sich öffnenden Wand des Antheridiums austreten und im Wasser den Schwärmsporen gleich beweglich sind. Die Samenkörper haben die Befruchtungskugel zu befruchten. Sie treten hierzu durch die oben erwähnten Öffnungen in das Oogonium, oder in einzelnen Fällen stülpt die Befruchtungskugel einen Fortsatz aus letzterem heraus. Der erste Samenkörper, welcher zu der Kugel gelangt, drängt sich fest an diese an und verschmilzt dann vollständig mit derselben, seine Substanz mischt sich der der Kugel bei Hiermit ist die Befruchtung vollendet. Es bildet sich um die befruchtete Kugel sofort eine Zellmembran, die in vielen Fällen bedeutende Dicke und Derbheit erhält. Diese derbwandigen Befruchtungsproducte waren für viele Algen seit lange bekannt und mit den ungeschlechtlichen zusammen als Sporen bezeichnet. Sie werden jetzt Eisporen (Oosporen) genannt. In den meisten Fällen geht die reife Oospore, den Samen blüthentragender Pflanzen ähnlich, in einen längeren Ruhezustand über. Bei der Keimung wächst sie entweder einfach zu einer neuen fruchttragenden Pflanze aus, oder bildet durch Theilung ihres Inhalts zunächst mehre geschlechtslose Sporen, deren jede zu einer neuen Pflanze heranwächst.

Der soeben in den Hauptzügen geschilderte Entwickelungsproceß ist, mit den mannigfaltigsten Modificationen, bekannt für die in unsern süßen Gewässern allverbreiteten Algengattungen Vaucheria, Oedogonium, Bolbochaete, Coleochaete, Sphaeroplea, auch dem früher sogenannten Kugelthier (Volvox globator) kommt sowohl rein pflanzliche Structur als auch der beschriebene Zeugungsvorgang zu. Die ersterwähnte Gattung Fucus verhält sich insofern von den übrigen verschieden, als erstens ihre Befruchtungskugeln aus dem platzenden Oogonium entleert werden und die Befruchtung frei im Meerwasser vor sich geht, und als zweitens die Oospore unmittelbar nach der Befruchtung sich zu theilen und zu einer neuen Pflanze heranzuwachsen beginnt, ohne Ruhezustand. Bei einer Anzahl niederer Algen nämlich den Conjugaten (Zygnemeen, Desmidieen) und den Diatomeen fehlt die geschlechtliche Zeugung, wie sie oben beschrieben wurde; sie wird ersetzt durch die Copulation oder Conjugation, einen Vorgang, bei welchem sich zwei gleiche oder nahezu gleiche Zellen, gleichsam zwei Be-

fruchtungskugeln, zur Bildung eines Fortpflanzungsorganes vereinigen, welches den Oosporen in jeder Beziehung ähnlich und als Zygospore unterschieden worden ist. Wie besonders durch de Bary nachgewiesen wurde, ist die Copulation lediglich als eine eigenthümliche, einfachste Form sexueller Zeugung zu betrachten. Die Vorgänge bei den Algen, welche sich verhältnißmäßig leicht direct durch alle Stadien hindurch verfolgen lassen, werfen Licht auf das Wesen des Zeugungsactes überhaupt, indem sie zeigen, daß bei diesem das männliche (Samenkörper, Spermatozoid) und das weibliche Geschlechtsproduct (Ei. Befruchtungskugel) sich zu Einem Körper vereinigen.

Von den übrigen Thallophyten sind es bis jetzt erst einige Pilze, bei welchen Geschlechtsorgane mit Bestimmtheit nachgewiesen wurden. Unter diesen haben die im Wasser lebenden Saprolegnieen (Achlya, Saprolegnia 2c.) Oogonien, Antheridien und bewegliche Samenkörper ähnlich den Algen. Andere (Peronosporeen, Erysiphe) entbehren der Samenkörper. Das Antheridium legt sich an das zu befruchtende weibliche Organ an, oder treibt ins Innere dieses eine schlauchförmige, die Befruchtungskugel berührende Ausstülpung, und hiermit ist (ähnlich wie in dem Ei der Phanerogamen und wie bei diesem höchst wahrscheinlich durch endosmotischen Stoffaustausch) die Befruchtung vollendet. Wie in neuerer Zeit besonders durch Tulasne und de Bary für sehr zahlreiche Fälle nachgewiesen worden ist, sind dagegen die meisten Pilze ausgezeichnet durch die Pleomorphie ihrer ungeschlechtlichen Fortpflanzungsorgane. Eine Species zeigt deren zweierlei, dreierlei, bis fünferlei Formen, welche entweder in bestimmter Aufeinanderfolge auf demselben Thallus entstehen, so zwar, daß die Entwicklung mit der einfachsten Form beginnt und mit der ausgebildetsten abschließt; oder einen sogenannten Generationswechsel zeigen, d. h. aus dem Fortpflanzungsorgan a entwickelt sich ein Thallus, der ein anderes, b. trägt u. s. f.; eine letzte Generation n erzeugt wiederum die mit dem Organe a versehene erste, von welcher aus der gleiche Cyclus wiederum beginnt. Sehr viele Formen und Fortpflanzungsorgane von Pilzen, welche man lange Zeit für Repräsentanten besonderer Arten hielt, haben sich durch die Entdeckung dieses formenreichen Entwickelungsprocesses als Formen Einer wirklichen Species erwiesen. Letztere setzt sich oft aus 2, 3 und mehr einander oft sehr unähnlichen vormaligen Arten zusammen. Zur Erläuterung des Gesagten sei hier ein Beispiel beschrieben (von dessen praktischer Bedeutung unten noch die Rede sein wird), nämlich die Entwickelung und der Formenkreis der überwinternden Puccinia- und Uromycesarten, kleiner, auf grünen Pflanzentheilen schmarotzender Pilze, welche im gemeinen Leben als Rost der Pflanzen bekannt und von denen z. B. die Gras- und Getreiderostformen (Puccinia), der Rost der Bohnen, Erbsen (Uromyces) sehr häufige Repräsentanten sind. Im Herbste stellen diese Pilze für das bloße Auge auf der befallenen Pflanze schwarzbraune Flecke dar, von denen die mikroskopische Untersuchung lehrt, daß sie die Fruchtlager des Pilzes sind, polsterförmige Lager, welche von dem im Innern der befallenen Pflanze wuchernden Thallus (Mycelium) entspringen und auf ihrer Außenfläche dichtgedrängte, braunhäutige, gestielte Sporen tragen, welche aus der aufreißenden Oberhaut hervortreten. Nach ihrem biologischen Verhalten kann man diese Sporen Wintersporen nennen. Sie überwintern, um im kommenden Frühling zu keimen, d. h. einen kurzen cylindrischen Schlauch (Vorkeim) zu treiben, welcher eine zweite Form von Sporen erzeugt, nämlich 3—4 sehr zarte kleine nierenförmige (Sporidien), und dann abstirbt. Die Sporidien keimen sofort nach ihrer Bildung, indem sie einen fadenförmigen Schlauch austreiben. Findet dieser eine seiner Entwickelung günstige phanerogame Pflanze, so dringt er in dieselbe ein und wächst im Innern zu einem verzweigten fadenförmigen Mycelium heran. Nach 8—10 Tagen beginnt dieses von Neuem Fructification zu tragen, und zwar eine dritte Form, die sogenannten Äcidien, zierliche, meist ziegelroth gefärbte, aus der Oberfläche der befallenen Pflanze hervorbrechende Becherchen, die in ihrem Innenraume eine Unzahl meist rothgelber Sporen erzeugen. Die Äcidiumsporen, nach ihrer Bildungszeit Frühlingssporen zu nennen, keimen sofort nach ihrer Reife. Ihre schlauchförmigen Keime dringen in die geeignete Pflanze ein, um wiederum zu einem Mycelium heranzuwachsen, das nach 8—10 Tagen eine fernere, vierte Fruchtform trägt

Uredo genannt, aus der Oberfläche der Pflanze vorbrechende Polsterchen, die auf ihrer Außenseite eine Menge gestielter, aber mit der Reife von den Stielchen abfallender, dem bloßen Auge daher ein leicht verstäubendes Pulver darstellender Sporen (von rothgelber oder hellbrauner Farbe) erzeugen. Diese Uredosporen oder Sommersporen keimen, die Keime dringen ein und entwickeln sich wie die der Frühlingssporen. Das aus ihnen entstandene Mycelium aber bildet wieder nur Sommersporenlager, welche den ganzen Sommer über den Pilz stets in der gleichen Form vermehren. Gegen Ende der Entwickelungszeit erscheinen dann in oder neben den Sommersporenlagern wiederum die Wintersporen, mit denen der beschriebene Cyclus von vorn beginnt. Wie aus dem Gesagten von selbst hervorgeht, können Frühlings-, Sommer- und Wintersporenlager leicht räumlich und zeitlich von einander entfernt auftreten, und hierin liegt der Hauptgrund, warum man sie lange Zeit verschiedenen Gattungen einreihte, die mit den Namen Puccinia, Uromyces, Uredo, Aecidium bezeichnet wurden. Der Entwickelungsgang beschriebener Pilze findet in dem vieler niederer Thiere, speciell schmarotzender (Bandwürmer, Trematoden) sein Analogon.

Bei den Phanerogamen besteht über die Sexualität seit lange kein Zweifel mehr, und die früher gültige Ansicht, nach welcher das (meist im Pistill enthaltene) Ei mit seinem Keimsacke und Keimbläschen das weibliche, der in den Staubbeuteln oder Antheren erzeugte Blüthenstaub (Pollen) das männliche Geschlechtsorgan ist, wurde in den letzten Decennien durch Hofmeister, Amici, v. Mohl u. A. den entgegengesetzten Behauptungen Schleidens gegenüber wieder befestigt; auch der letzte Vertheidiger der sogenannten Schleiden'schen Befruchtungslehre ist von derselben zurückgetreten. Durch A. Braun und Radlkofer wurde dagegen neuerdings eine Parthenogenesis bei phanerogamen Pflanzen beschrieben, d. h. eine Entwickelung normaler, einen keimfähigen Embryo enthaltender Samen aus solchen Eiern, welche der Einwirkung des Pollens gänzlich entzogen zu sein schienen, eine Erscheinung, welche früher schon behauptet und bestritten worden war und neue Beachtung fand in Folge des Nachweises einer echten Parthenogenesis bei Bienen, Schmetterlingen ꝛc. durch C. Th. von Siebold und andere Zoologen (s. oben S. 238). Die Pflanzen, für welche eine Parthenogenesis als zufällige, ausnahmsweise Erscheinung angegeben wird, sind solche mit eingeschlechtigen Blüthen, zumal diöcischen, unter den neuerdings untersuchten vorzugsweise Hanf (Cannabis sativa) und Bingelkraut (Mercurialis annua). Für diese Gewächse ist es jedoch durch genauere Untersuchungen auch neuerdings nachgewiesen (ältere Forscher hatten Gleiches schon vermuthet oder nachgewiesen), daß die Bildung keimfähiger Samen an isolirten weiblichen Pflanzen nur in den Fällen auftritt, wo in den weiblichen Blüthen ausnahmsweise eine pollenbildende Anthere zur Ausbildung kommt (ein bei diclinen Gewächsen öfters vorkommender Fall); also da wo eine gewöhnliche Befruchtung stattfinden kann. Anders schien es sich zu verhalten bei der Caelebogyne icilifolium, einem neuholländischen Strauch mit stachelig gezähnten Blättern und diöcischen Blüthen, von dem die weibliche Pflanze 1829 zuerst lebend nach Europa kam. Von den Blüthen dieses Gewächses erzeugen nach den Erfahrungen, welche in England und in Berlin gemacht wurden, viele normale keimfähige Samen, obgleich männliche Blüthen an den cultivirten Exemplaren nie beobachtet wurden und von der männlichen wilden Pflanze überhaupt nur ein Paar getrocknete Exemplare in dem Hooker'schen Herbarium zu London bekannt sind. Der Annahme einer Keimbildung ohne Befruchtung steht nun aber auch hier der Umstand entgegen, daß Karsten in Blüthen der Berliner lebenden Culturexemplare einzelne Antheren mit normalem Pollen beobachtet hat. Schon früher war bei den Braunschen Untersuchungen in einem Ei ein Pollenschlauch gefunden worden, über dessen Herkunft keine Rechenschaft zu geben war. Nach diesen Thatsachen muß die Parthenogenesis auch für Caelebogyne einstweilen mindestens bezweifelt werden.

Eine eigenthümliche Einwirkung des Pollens hat jüngst Hildebrand für die Orchideen nachgewiesen. Es ist Regel bei den Phanerogamen, daß das Ei unabhängig von dem Pollen oder der Befruchtung seine volle Entwickelung und Befruchtungsreife erreicht und sich dann, in Folge der Einwirkung des Pollenschlauchs, zu dem keimr Wo zen Samen entwickelt, ohne diese Einwirkung zu Grunde geht. Bei einer An-

zahl tropischer Orchideen nun, z. B. Bletia Tankervilliae, Dendrobium, sind zur Zeit des Aufblühens im Innern des Pistills die Samenträger (Placenten) vorhanden, von den Eiern aber höchstens die Rudimente oder nicht einmal diese. Unbefruchtet bleibt die Blüthe lange Zeit frisch, ohne daß aber eine Veränderung des Fruchtknotens oder eine Eibildung eintritt bis zum schließlichen Abwelken. Wird der Pollen auf die Narbe gebracht, so schwillt der Fruchtknoten an, die Eier entwickeln sich und dann, bis zu 4 und 6 Monaten nach der Bestäubung, d. h. dem Aufbringen des Pollens auf die Narbe, erfolgt Befruchtung und Embryobildung. Hier ist also dem Pollen eine doppelte Wirkung zuzuschreiben, nämlich erstens das Bewirken des Fruchtknotenwachsthums und der Eibildung und zweitens die gewöhnliche Befruchtung der Eier. Unsere einheimischen Orchideen zeigen zur Zeit des Aufblühens sämmtlich schon Anlagen der Eier, je nach der Art in verschiedener, oft weit vorgeschrittener Ausbildung. Die völlige Ausbildung ist aber auch hier von der Bestäubung abhängig, nicht nur die Befruchtung. Es liegt zur Zeit kein zwingender Grund vor, die zweifache Wirkung des Pollens auch für andere Fälle anzunehmen, wenn sich nicht die Angabe bestätigt, nach welcher zuweilen bei Bastardbefruchtungen das mit dem Pollen einer anderen Species befruchtete Pistill sofort (nicht erst in nächster Generation) Eigenschaften von Früchten derjenigen Species annimmt, von welcher der Pollen herstammt.

Befruchtung der Zwitterblüthen. In Beziehung auf die Stellung und Vertheilung der Geschlechtsorgane kommen bekanntlich bei den Phanerogamen die zwei Hauptverschiedenheiten vor: erstens Vertheilung der Geschlechtsorgane in verschiedenen demselben Stocke (Monöcie) oder verschiedenen Stöcken (Diöcie) angehörenden Blüthen, dicline Blüthen; und zweitens beiderlei Geschlechtsorgane in einer Blüthe beisammen, Zwitter- oder monocline Blüthen. Bei der Diclinie findet die Befruchtung immer nur zwischen verschiedenen Individuen, seien es Blüthen oder Pflanzenstöcke, statt, seltene abnorme Fälle abgerechnet, wie die oben bei der Parthenogenesis erwähnten. Was die Zwitter betrifft, so scheint es auf den ersten Blick, als müsse hier die Befruchtung der Regel nach zwischen den Organen der gleichen Blüthe geschehen, und die Erfahrung lehrt in der That, daß dieses in den meisten Fällen geschehen kann. Nun hat aber Darwin in seinem Buche über die Entstehung der Arten (s. oben S. 260 f.), zunächst auf Erfahrungen aus dem Thierreiche gestützt, den Satz auch auf die Pflanzen auszudehnen gesucht, daß die Arten der Organismen zu ihrer Erhaltung von Zeit zu Zeit einer Kreuzung verschiedener Individuen mit einander bedürfen, oder was dasselbe ist, daß kein Zwitter während einer Reihe auf einander folgender Zeugungen immer sich selbst befruchte. Zur Bekräftigung dieses Satzes hat Darwin eine Reihe von Untersuchungen theils ausgeführt theils angeregt, welche zwar kein allgemein durchgreifendes Gesetz der nothwendigen Kreuzung zwitteriger Phanerogamen erkennen lassend, doch Thatsachen von höchstem Interesse kennen gelehrt haben. In seiner Schrift On the various contrivances by which British and foreign Orchids are fertilized (Lond. 1862, deutsch von Bronn, Stuttg. 1862) zeigt Darwin zunächst, wie bei der Mehrzahl der Orchideen für das Stattfinden der Befruchtung eine künstliche Übertragung des Blüthenstaubs auf die Narbe unerläßliche Bedingung ist, wie diese Übertragung in der freien Natur durch die in den Blüthen Nahrung suchenden Insecten geschehen muß und geschieht, und wie hierbei, dem Bau der Blüthen zufolge, Kreuzungen zwischen verschiedenen Blüthen oder Stöcken leichter noch als Befruchtung einer Blüthe mit ihrem eigenen Pollen zu Stande kommen. Für schmetterlingsblüthige Pflanzen, Bohnen, Klee, bringt Darwin fernere Beobachtungen, welche es sehr wahrscheinlich machen, daß auch hier eine durch Insecten vermittelte Kreuzung verschiedener Individuen vielfach stattfindet; verschiedene Varietäten von Schminckbohnen, in die Nähe von einander gepflanzt, geben eine ausnehmende Mannigfaltigkeit in Färbung der Früchte und Samen, was zur Annahme einer Kreuzung nöthigt. Nach Cohn's Untersuchungen und schon älteren Erfahrungen ist der Bau und die Entwickelung der Blüthen vieler Compositen, zumal Cynareen (Disteln ꝛc.) derart, daß Selbstbefruchtung erschwert, Kreuzung besonders erleichtert wird.

Besondere Aufmerksamkeit verdienen die Zwitter mit dimorphen, zweigestaltigen

Blüthen. Eine Anzahl solcher Pflanzen zeigt zunächst zweierlei offene Blumen, auf verschiedene Stöcke vertheilt, nämlich kurzgriffelige und langgriffelige; erstere mit relativ kurzem Griffel und langen Staubfäden, letztere mit langem, vorragendem Griffel und kurzen, oft unscheinbaren Staubfäden. Bei manchen (ob allen?) Arten sind die Pollenkörner beider Formen der Gestalt und Größe nach verschieden. Beispiele hierfür sind längst bekannt aus den Familien der Primulaceen, Labiaten, den Gattungen Linum, Lythrum und vielen anderen. Darwin's von Scott und Hildebrand bestätigte Versuche haben nun für Arten der Gattung Primula (Prim. officinalis *Jacq.*, Primula sinensis) und Linum (L. grandiflorum, L. perenne) gezeigt, daß die Befruchtung solcher dimorphen offenen Blumen geschehen kann als Selbstbefruchtung, zwischen Pollen und Pistill der gleichen Blume; oder als Befruchtung zwischen verschiedenen Blumen gleicher Form (homomorphe Kreuzung), oder als Befruchtung zwischen Blumen verschiedener Form (heteromorphe Kreuzung), letztere selbstverständlich auf zweierlei Art. Es zeigt sich nun bei genannten Primeln, daß bei Selbstbefruchtung öfteres Fehlschlagen der Früchte stattfindet und immer die kleinste Zahl guter Samen erzielt wird. Das günstigste Resultat ergibt heteromorphe Kreuzung, zwischen letzter und der Selbstbefruchtung hielt die homomorphe Kreuzung in Bezug auf die Menge der producirten Samen die Mitte. Bei Linum geben die Blüthen bei Selbstbefruchtung und homomorpher Kreuzung nur selten Früchte und Samen, reichlich bei heteromorpher Kreuzung.

Auf der andern Seite hat v. Mohl neuerdings auf eine Reihe dimorpher Zwitterpflanzen aufmerksam gemacht, welche insofern gewissermaßen das umgekehrte Verhalten wie die bisher erwähnten zeigen, als bei ihnen solche Blüthen die vorzugsweise fruchtbaren sind, welche sich immer und nothwendig selbst befruchten. Eine Anzahl Pflanzen aus den verschiedensten Familien, z. B. die Veilchenarten (Viola), Sauerklee (Oxalis acetosella), Balsaminen (Impatiens noli tangere), manche Glockenblumen (Campanula perfoliata *L.*), haben zweierlei längst bekannte Zwitterblüthen, von denen die einen offen, mit Kelch und Blumenkrone versehen und, z. B. bei den Veilchen, stattlich sind; die andern klein, unscheinbar, der Blumenblätter häufig ganz entbehrend und mit einem wenigstens zur Blüthezeit stets geschlossenen Kelche versehen. Diese kleinen geschlossenen Blüthen erscheinen entweder früher als die großen offenen (Campanula, Balsamine), oder bei den Veilchen, dem Sauerklee später. Sie sind zwar nicht die ausschließlich, aber doch die vorzugsweise fruchtbaren der betreffenden Pflanzen. Innerhalb ihres geschlossenen Kelches liegen die Antheren der Narbe fest auf und die Pollenkörner treiben ihre befruchtenden Schläuche in letztere ohne die Anthere zu verlassen. Also eine durch den Bau der Blüthe nothwendige, die Kreuzung ausschließende Selbstbefruchtung. Übrigens gibt es auch zahlreiche Pflanzen mit sich öffnenden Blüthen, bei welchen Selbstbefruchtung durch den Bau der Blume fast als unumgänglich nothwendig eintreten muß, z. B. die Fumarien, die Proteaceen.

Von der Möglichkeit einer Kreuzung verschiedener, allerdings immer nahe verwandter Pflanzenarten, einer **Bastardbildung** und den Eigenschaften ihrer Producte, der **Bastardpflanzen (Hybriden)** hat man zwar seit 1717 Kenntniß und zahlreiche vortreffliche Arbeiten haben sich seither mit dem Gegenstande beschäftigt. Die Eigenschaften der Bastarde sind aber mannigfaltig, und nicht selten hatte man aus einer beschränkten Reihe von Beobachtungen allgemein gültige, mit anderen in Widerspruch stehende Gesetze und Regeln für die Eigenschaften der Hybriden aufzustellen gesucht, so daß es gerechtfertigt war, wenn die Pariser Akademie ein erneuertes eingehendes Studium derselben als Preisaufgabe für das Jahr 1862 stellte. Naudin hat eine sehr reichhaltige Arbeit zur Lösung dieser Aufgabe geliefert, nach welcher sich die drei gestellten Hauptfragen für die phanerogamen Pflanzen folgendermaßen beantworten: Erste Frage: In welchen Fällen sind die Bastarde durch sich selbst (d. h. durch Befruchtung der eigenen Eier mit dem eigenen Pollen) fruchtbar? Steht ihre Fruchtbarkeit in Beziehung zu der äußern Ähnlichkeit der Arten, von denen sie erzeugt sind? Antwort: die Mehrzahl der von Naudin künstlich erzeugten und beobachteten ist durch sich selbst fruchtbar. Unter 38 bis 40 beobachteten Bastardformen waren nur 9 oder 10 steril; die fruchtbaren gehörten zu den Gattungen der Primeln (Primula), Stechäpfel

(Datura), Tabak (Nicotiana), Petunia, Linaria und kürbisartigen Gattungen (Cucumis, Luffa, Coccinia). Die Fruchtbarkeit steht in der Regel allerdings zu der Ähnlichkeit und Verwandtschaft der beiden Stammeltern mit einander im Verhältniß, in einer Anzahl von Fällen aber ganz und gar nicht; denn es wurde bei den Gattungen Datura, Nicotiana, Cucumis beobachtet, daß manche einander sehr ähnliche Arten nur schwierig Bastarde erzeugen und nur sterile, und umgekehrt zwischen viel unähnlicheren Arten fruchtbare Bastarde leicht entstehen können. Die zweite Frage betrifft den Grund der manchen Bastarden zukommenden Unfruchtbarkeit. Hier wird nur die bekannte Erfahrung bestätigt, daß dieselbe zunächst und zumeist in der Beschaffenheit des Pollens, in einer mangelhaften Ausbildung desselben beruht. Es kommen in dieser Beziehung bei den verschiedenen Hybriden alle Abstufungen vor von völlig abortirtem Pollen und damit verbundener Unfruchtbarkeit durch sich selbst, bis zur vollkommenen Beschaffenheit des Blüthenstaubs und der Fruchtbarkeit legitimer Arten. Die meisten für sich unfruchtbaren Bastarde sind dagegen, wie gleichfalls seit lange bekannt, fruchtbar, wenn sie mit dem Blüthenstaub von einer der Stammeltern befruchtet werden. Hieraus folgt, daß ihre weiblichen Geschlechtsorgane, Pistill und Eier, unverkümmert entwickelt sind. Denen gegenüber, welche dieses für alle Bastarde behaupten, bringt Naudin eine Anzahl neuer Erfahrungen für die totale Sterilität mancher, begründet in der Verkümmerung sowohl des Pollens wie des weiblichen Geschlechtsapparats. In letzterem sind es die Eier, welche befruchtungsunfähig sind (dadurch daß der Keimsack fehlt oder früh zu Grunde gegangen ist). Drittens: Wie ist die eigene Nachkommenschaft der Bastarde beschaffen? Zeigt sie immer die Erscheinung des Zurückschlagens zu der Form einer der Stammeltern, oder kann sich die specifische Bastardform unverändert eine Reihe von Generationen hindurch fortpflanzen? Bekanntlich stellen die Bastardpflanzen, gleich den Mauleseln und andern Thierbastarden, Mittelformen zwischen ihren Stammeltern dar, zeigen eine Mischung der Eigenschaften beider. Die Bastarde, welche aus einer und derselben Kreuzung hervorgegangen sind, haben dabei in erster Generation ebenso viele Ähnlichkeit mit einander, als die Individuen einer und derselben legitimen Art zu zeigen pflegen. Auch zeigt sich in den von Naudin beobachteten Fällen zwischen den Kreuzungsproducten zweier Arten keine Verschiedenheit, je nachdem die Art A der Vater, die Art B die Mutter des Bastards lieferte oder das umgekehrte Verhältniß stattfand (was für einzelne Hybriden behauptet und jedenfalls mit Unrecht auf sämmtliche ausgedehnt worden war). In allen von Naudin beobachteten Fällen änderte sich nun mit der zweiten Generation das Aussehen der (durch sich selbst befruchteten) Bastarde sehr auffallend. Oft tritt an die Stelle der Gleichförmigkeit der Individuen erster Generation in der zweiten ein buntes Gemisch von Formen, indem die einen Individuen sich mehr der Form des Stammvaters, die andern der Stammmutter nähern, einzelne auf einmal die eine oder die andere dieser Formen vollständig annehmen. In andern Fällen neigt sich die ganze Nachkommenschaft nach der einen Stammform hin. Indem sich dieses in den folgenden Generationen wiederholt und steigert, kehrt nach einer verschieden großen Reihe solcher die Nachkommenschaft des Bastards entweder zu den Formen beider Stammeltern oder nur einer derselben zurück. Es liegt somit in den directen Erfahrungen kein Grund den zweiten Theil der dritten Frage zu bejahen und keine Stütze für die Hypothese derjenigen, welche annehmen, daß die sich gleichförmig fortpflanzenden Arten, wie wir sie kennen, zum Theil aus Hybridationen ihren Ursprung genommen haben. Ein einziger Fall ist bis jetzt bekannt, in welchem es sich, allerdings nicht zweifellos, um einen sich ganz gleichartig fortpflanzenden, einer wirklichen sogenannten Art demnach gleichkommenden Bastard zu handeln scheint. Vor einer Reihe von Jahren wurde behauptet, daß der Weizen abstamme von einem in Südeuropa häufig wildwachsenden Grase, Aegilops ovata, und diese Behauptung gegründet auf die Beobachtung einer Mittelform zwischen Aegilops und Weizen (nachmals von Jordan Aegilops speltaeformis genannt), durch welche erster in letzteren überzugehen schien. Es ist nun ziemlich sicher erwiesen, daß Ae. speltaeformis ein Bastard ist (erster oder späterer Generation) zwischen Weizen (Triticum vulgare) und Aegilops ovata, wenigstens hat man ihm gleiche Formen durch künstliche Hybri-

bation erhalten. Aegilops speltaeformis pflanzt sich nun seit etwa 10 Jahren in den Botanischen Gärten unverändert durch Samen fort, wie eine legitime Species. Godron, der mit Naudin gleichzeitig eine Arbeit über die Bastardfragen geliefert hat, hält den Aegilops speltaeformis für ein Kreuzungsproduct von Weizen mit dem Bastard von Aegilops ovata und Triticum. Solchen Mischlingen zwischen Bastard und reiner Species spricht er Fruchtbarkeit und Möglichkeit gleichartige Nachkommenschaft zu erzeugen zu, den echten Bastarden für sich allein immer Sterilität. Godrons Ansichten scheinen durch Naudins Erfahrungen wenigstens in ihrer Allgemeinheit entkräftet zu werden, und der Fall des Aegilops ist zur Zeit, als eine Ausnahme von der Regel, in dem bezeichneten Sinne aufzufassen. Die ganzen gewonnenen Resultate zeigen deutlich, wie in den vorliegenden Fragen nur für den einzelnen Fall strenge Gesetze, im Allgemeinen aber zur Zeit nur Regeln aufzustellen sind, die je mehr sich die Erfahrungen ausdehnen, um so mehr Ausnahmen erfahren.

III. Pflanzenkrankheiten und Schmarotzerpilze.

Eine Menge Pflanzen, wildwachsende wie cultivirte, werden vielfach von Krankheiten befallen, von denen mehre, welche wichtige Nutzpflanzen betreffen, als verheerende und die menschliche Ökonomie sehr schädigende Epidemien eine traurige Berühmtheit erlangt haben. Über die letzteren ganz besonders und über die Pflanzenkrankheiten überhaupt ist viel geschrieben worden, die mannigfaltigsten Versuche liegen vor, ihre Ursachen zu ermitteln und Heilung oder Minderung des Schadens zu bringen. Fast überall gehen über einen und denselben Fall die Ansichten der Beobachter und Autoren nach den entgegengesetztesten Richtungen auseinander. Erst in neuester Zeit hat man über eine Anzahl von Fällen Klarheit erhalten, nachdem man begonnen hat den allein zum Ziele führenden Weg einzuschlagen, nämlich sorgfältigste Untersuchung derjenigen Veränderungen anzustellen, welche bei der Erkrankung in der Pflanze stattfinden, und hierauf gegründete sorgfältige Experimente zur Ermittelung der Ursachen zu machen, welche genau eben diese Veränderungen hervorrufen. Da dieses Verfahren ein zeitraubendes und mühsames ist, so hat es erst auf eine beschränkte Anzahl von Fällen angewendet werden können. Von den meisten Pflanzenerkrankungen sind in der That die Ursachen noch gar nicht festgestellt, die Heilungs- oder Verhütungsmethoden daher auch mindestens unsicher; für eine Reihe derselben hat man dagegen neuerdings bestimmt nachgewiesen, daß sie, wie auch schon frühere Schriftsteller angaben, durch Schmarotzerpilze verursacht werden. Die wichtigsten unser diesen sollen hier besprochen werden.

Zum Verständniß hierfür ist zunächst eine Orientirung über die Beschaffenheit und die Vegetation der Schmarotzerpilze und ihre natürlichen Folgen nothwendig. Das nahrungsaufnehmende Organ dieser Gewächse, das Mycelium, besteht aus nur mit dem Mikroskop erkennbaren zarten, fadenförmigen Schläuchen oder Zellreihen (Pilzfäden), welche im Innern oder auf der Oberfläche der befallenen Pflanze verbreitet, manchmal durch besondere Haft- und Saugfortsätze an die Organe dieser befestigt sind. Von dem Mycelium entspringen die Träger der Fructificationsorgane (der Sporen 2c.) entweder als fadenförmige Zweige oder als Körper, welche aus vielen verflochtenen solchen Zweigen bestehen. Die Fructificationsträger treten der Mehrzahl nach über die Oberfläche des befallenen Pflanzentheils hervor, auch wo das Mycelium im Innern vegetirt. Sie verrathen hierdurch oft zuerst die Gegenwart des früher nicht oder höchstens an seinen Wirkungen erkennbaren Schmarotzers. Alle Pilze ernähren sich (im Gegensatz zu den grün gefärbten, von unorganischen Stoffen lebenden Gewächsen) von organischen, einem Thier- oder Pflanzenkörper unmittelbar oder mittelbar zu entnehmenden Stoffen. In der speciellen Wahl dieser unterscheiden sich die einzelnen Arten. Ein Hauptunterschied besteht darin, daß die einen todte organische Körper, die andern, und dieses sind die echten Parasiten, lebende Organismen, Thiere oder Pflanzen je nach dem einzelnen Falle, als Wohnort und Ernährer erfordern. Man bezeichnet letztere als den Wirth, die Nährpflanze des Parasiten. Durch eine Reihe von Versuchen de Bary's ist nun für die Pflanzen bewohnenden Parasiten nachgewiesen, daß 1) jede

Art Schmarotzerpilze eine oder eine Anzahl ganz bestimmter Nährpflanzenarten bewohnt; 2) daß die Parasiten für ihre Vegetation Leben und einen gewissen Grad von Gesundheit der Nährpflanze bedürfen; Absterben und Zersetzung der befallenen Pflanzentheile haben sofortigen Tod des Parasiten zur Folge. 3) Es ist daher unrichtig, wenn man annahm, daß die Vegetation der Schmarotzerpilze eine vorherige Erkrankung und Zersetzung der Pflanzentheile voraussetzt; diese Annahme beruht auf einer Verwechselung der Vegetationsbedingungen der Parasiten mit denen der nicht schmarotzenden Pilze. 4) Gleich andern Organismen entstehen die Schmarotzerpilze nur aus ihren Samen (Sporen ꝛc.). Diese dringen in die Nährpflanze ein oder befestigen sich auf derselben und entwickeln sich dann zum Mycelium weiter. Es läßt sich dies für jeden einzelnen Fall bestimmt nachweisen, wenn durch hinreichend sorgfältige und umsichtige Versuche die jeweiligen Keimungs- und Entwickelungsbedingungen festgestellt sind, welche für die verschiedenen Fälle sehr verschieden, für jeden einzelnen durchaus constant sind. Besonderer Berücksichtigung bedarf hierbei die den Pilzen allgemein zukommende oben S. 267) besprochene Mehrfältigkeit der Fruchtformen und der oft zwischen diesen bestehende Generationswechsel. Wo ein solcher besteht, erfordert derselbe in bestimmten Fällen einen Wechsel des Wirthes (s. unten bei dem Rost S. 276 f.), in anderen erfolgt er auf der nämlichen Nährspecies. 5) Die frühere Annahme, nach welcher die Schmarotzerpilze ohne eigene Keime aus den veränderten Säften und Organen des Wirthes entstehen sollten, sind durch alle genaueren neuen Untersuchungen zurückgewiesen. 6) Aus dem Gesagten folgt, daß der Schmarotzer, indem er die gesunden Organe befällt und von denselben lebt, eine krankhafte Veränderung unmittelbar hervorbringen muß. Der Parasit ist immer Krankheitserreger, nächste Krankheitsursache. Jede Art erzeugt eine bestimmte specifische Krankheit. Äußere Einflüsse, wie Temperatur, Feuchtigkeit, Bodenbeschaffenheit ꝛc., denen die Erfahrung im Großen einen entschiedenen Einfluß auf den Verlauf der Krankheit zuschreibt, haben diesen Einfluß insofern, als sie auf die Vegetation von Parasit und Wirth fördernd oder hemmend wirken und demnach den Kampf, der zwischen beiden besteht, entscheiden helfen müssen. 7) Da sich der Parasit durch seine Keime fortpflanzt und auf gesunde Pflanzen übersiedelt, so sind die durch ihn verursachten Krankheiten ansteckend. Die Ansteckung wird durch die Keime vollbracht, sobald die Bedingungen zur Entwickelung derselben gegeben sind. Sie ist in der Regel durch die große Fruchtbarkeit der Schmarotzerpilze in hohem Grade erleichtert. Bei gesellig und dicht gedrängt wachsenden Pflanzenarten muß sie sich natürlicher Weise besonders leicht über alle oder eine sehr große Zahl von Individuen erstrecken, mit andern Worten die Krankheit epidemisch werden. Hierin liegt die einfache Erklärung für die epidemischen Pilzkrankheiten der Culturpflanzen. Wildwachsende gesellige Gewächse zeigen ähnliche Pilzepidemien wie die cultivirten, nur werden sie im gewöhnlichen Leben wenig oder nicht beachtet. 8) Heilung und Verhütung der Pilzkrankheiten wird durch Zerstörung und Fernhaltung des Parasiten erreicht werden, was je nach dem einzelnen Falle auf verschiedene Weise angestrebt, aber meistens wegen der Kleinheit und großen Fruchtbarkeit der Schmarotzerpilze nur sehr schwer durchgeführt werden kann.

Diese Sätze, welche den für schmarotzende Thiere (Bandwürmer, Trichinen ꝛc.) geltenden im Wesentlichen gleichlauten, sind bei der Beurtheilung der Pilzkrankheiten festzuhalten. Die Parasiten und Pilzkrankheiten wildwachsender Pflanzen bei Seite lassend, betrachten wir hier eine Reihe von solchen, welche Culturgewächse betreffen.

Mutterkorn. Zerstörung des Fruchtknotens von Gräsern, zumal des Roggens durch den Schmarotzer Claviceps purpurea und Auftreten eines hornigen Organs des Pilzes (Mutterkorn, Ergot, Sclerotium) an der Stelle der zerstörten Frucht. Ausführlichere Beschreibung s. unter Mutterkorn im Hptw.

Brand der Blüthen und Früchte von Gräsern, zumal des Getreides, verursacht durch Schmarotzerpilze aus den Gattungen Ustilago (U. carbo, Flugbrand, Staubbrand des Getreides) und Tilletia (Till. caries, Schmierbrand des Weizens). Diese Pilze nehmen von dem Gewebe der Blüthen oder jungen Früchte Besitz und fructificiren auf dessen Kosten. Das schwarze Pulver, durch welches der Brand charakterisirt wird und welches die befallenen Organe völlig erfüllt, sind die Keime, Sporen

des Pilzes; s. Brand im Hptw. Bd. III. S. 177 f. Kühn hat gezeigt, wie dies Sporen auf dem feuchten Boden keimen, ihre Keime dann in das Stengelchen de junggekeimten Getreidepflanzen eindringen und sich zu den sehr zarten Myceliumfäden entwickeln. Diese wachsen dann im Innern der jungen Pflanze und mit ihr empor um in die jungen Blüthentheile einzudringen und hier schließlich ihre Sporen zu bilden.

Traubenkrankheit. Im Jahre 1845 wurde zuerst von dem Gärtner Tucke in Margate (an der Themsemündung) die unter diesem Namen gegenwärtig allgemein be kannte Erkrankung des Weinstocks beobachtet. Einige Jahre auf die Traubentreibereien ge nannter Gegend beschränkt, erschien die Krankheit 1850 an einzelnen Punkten Belgiens und Frankreichs (Paris, Versailles, Châlons ꝛc.), im südwestlichen Frankreich, am Genfer See und an einzelnen Punkten Oberitaliens, nach Süden von da bis Florenz Rimini und San Marino vordringend, um sich in den folgenden Jahren rasch übe die Weinberge der Schweiz, Südtyrols, Italiens und Griechenlands, andererseits über da südliche Frankreich, die Pyrenäische Halbinsel und Madeira zu verbreiten. Der Schaden welchen die Krankheit anrichtete, war in den südlichen Ländern ein ungeheurer, er gin bis zur völligen Vernichtung der Ernte. Kühlere und trockener gelegene Landstrich litten durchschnittlich geringer als wärmere, feuchtere. Nördlich von den Alpen un östlich vom Rhein zeigten sich zwar an vielen Orten Spuren der Krankheit, zumal di an Häusern und Spalieren gezogenen Reben wurden oft heimgesucht, in den Wein bergen dagegen war ihre Heftigkeit und Schädlichkeit relativ gering und ist es bi heute. Das erste Anzeichen der Erkrankung besteht in dem Erscheinen eines zarte weißen Schimmelanflugs (Mehlthau's) sowohl auf den grünen Theilen, Blättern un Zweigen, als auf Blüthen und Früchtchen. Der Anflug rührt her von dem Auftrete eines kleinen Pilzes, Oidium Tuckeri von Berkeley genannt, jetzt richtiger Erysiph Tuckeri zu nennen. Es ist durch H. v. Mohl nachgewiesen, daß dieser Pilz di alleinige nächste Ursache des Schadens oder der Krankheit ist. Das Mycelium des selben breitet sich, ohne ins Innere der Gewebe einzudringen, auf der Oberfläche de befallenen Theile aus, in Form zarter, reich verzweigter, cylindrischer, farbloser Fäden Von dem ersten Ausgangspunkte wachsen diese Fäden strahlig nach allen Seiten hin und indem sich ihre Zweige vermehren, vergrößern, wiederum verästeln und überein ander schieben, überziehen sie die Theile allmählich wie mit einem zarten Netze. Di Fäden liegen der Oberfläche dicht an und sind von Strecke zu Strecke fest an sie ge heftet durch eigenthümliche Haft- oder Saugorgane, kleine, gelappt-scheibenförmige Aus stülpungen, welche sich den oberflächlichen Zellen (Oberhaut-, Epidermiszellen) de Wirthes fest andrücken und ankleben. Wo ein solches Saugorgan sich ansetzt, nimm die von ihm berührte Oberhautzelle alsbald braune Farbe an und vertrocknet, di braune Farbe verbreitet sich von der ersten allmählich auf die benachbarten Zellen So entsteht ein brauner, vertrockneter Fleck, anfangs mikroskopisch klein, allmählic wird die Oberfläche für das bloße Auge deutlich braunfleckig, indem die Zahl de Saugorgane und vertrockneten Stellen mit dem Wachsthum des Pilzes zunimmt un letztere zu größeren Flecken zusammenfließen. Das Gewebe unter der Oberhaut bleib anscheinend gesund. Wenn der Pilz Zweige, Blätter, Stiele befällt, wird durch di beschriebenen Störungen kein großer Schaden verursacht. Es ist selbst noch streitig ob der Weinstock erheblich Noth leidet, wenn die Angriffe des Parasiten sich eine Reih von Jahren hindurch wiederholen. Befällt der Pilz junge, noch kleine Früchte de Rebe, so verliert die Oberhaut, weil sie in der beschriebenen Weise vertrocknet, die Fähig keit, der Ausdehnung des schwellenden saftigen Fruchtfleisches zu folgen. Sie wird mi der Vergrößerung der Beere zerrissen, das zarte saftige Fruchtfleisch hierdurch bloßgelegt die geborstene Beere vertrocknet dann schnell ohne zur Reife zu kommen. In diese rein örtlichen Wirkung beruht die furchtbare Schädlichkeit des Pilzes. Von den My celiumfäden erheben sich allenthalben zahlreiche, kurze, aufrechte, einfache Zweige, welch auf ihrer Spitze 2 bis mehre, reihenweise übereinander stehende und mit der Reif abfallende Sporen bilden. Diese haben Eiform, ihre Länge beträgt durchschnittlich 0,015'''. Auf gesunder Oberhaut der Rebe keimen die Sporen leicht und geben einem neuen, in wenig Tagen wieder fruchttragenden Mycelium den Ursprung. Di

Sporen in ungeheurer Anzahl — jedenfalls einige hundert auf einer Quadrat: — gebildet und durch jeden Luftzug leicht verbreitet werden, so muß sich der Pilz verbreiten, von Blatt zu Blatt, von Beere zu Beere, von Stock zu Stock. ere, bei uns einheimische Arten der Gattung Erysiphe haben außer den beschrie- n gereihten eiförmigen Sporen noch zweierlei andere Formen von Fortpflanzungs- men. Bei Erysiphe Tuckeri ist von diesen erst eine bekannt geworden, die voll- menste, nach welcher eine ganz sichere Bestimmung des Pilzes erst möglich wäre, gar nicht. Es ist aus diesem Grunde und wegen Mangels directer Versuche der noch ungewiß, ob Erysiphe Tuckeri vielleicht einer der sehr ähnlichen andern n, welche andere Pflanzen bewohnen, identisch ist. Nach den vorliegenden Daten dieses unwahrscheinlich. Die oben erwähnte Verbreitung der Traubenkrankheit der Umstand, daß nördlich von der Alpenkette und östlich vom Rhein immer nur einen eiförmigen Sporen gefunden werden, welche jedenfalls die unentwickeltsten flanzungsorgane des Pilzes sind, berechtigen zu der Annahme, daß dieser in einem nern Lande (vielleicht Amerika) seine Heimath hat. Die Heilung der Trauben- heit oder richtiger die Verhütung des Schadens hat selbstverständlich durch Zer- ng der Erysiphe zu geschehen. Putzt man kranke Weinbeeren regelmäßig ab, so n sie normal. Im Großen hat man die Erfahrung gemacht, daß der Pilz da- zerstört und der Schaden bedeutend gemindert wird, daß man die von dem Oidium denen Theile mit Schwefelpulver oder Schwefelblüthe bestreut. Für die Anwen- dieses Verfahrens im Großen sind besondere Apparate (Siebe, Blasebälge) an- den worden. Auch die Bestreuung mit verschiedenen anderen feingepulverten Kör- , wie Kalk, Kohlenpulver, Chausseestaub, wird als wirksam gegen den Traubenpilz geben, von anderer Seite jedoch dem Schwefeln nachgestellt oder gänzlich verworfen.

Kartoffelkrankheit. Unter diesem Namen versteht man seit Anfang der 40er e eine bestimmte epidemische und allverbreitete Verderbniß der Kartoffelpflanze. Von en Krankheiten der Kartoffel, welche ihr gegenwärtig alle an Bedeutung weit nach- , ist die in Rede stehende wohl zu unterscheiden und kann auch immer leicht schieden werden. Ihre Erscheinungen und ihr Verlauf sind folgende: Zuerst treten, im Hoch- und Spätsommer, auf dem Kraute dunkelbraune Flecke auf, welche sich, i bei feuchter Witterung, dergestalt vermehren, daß das ganze Kraut welk, schwarz- wird und vorzeitig abstirbt. Hierbei verbleibt es selten; meistens erstreckt sich schädigung auch auf die Knollen. Diese zeigen zuerst auf der Außenfläche miß- , etwas eingesunkene Stellen, in welchen auf Durchschnitten das zunächst unter Schale liegende Gewebe auf eine Tiefe von 1 bis einige Linien braun gefärbt, und trocken erscheint. Diese Bräunung erstreckt sich allmählich weiter über den ng der Knolle, in einzelnen Punkten mehr an die Tiefe. Zuletzt zersetzt sich das , nicht gebräunte Gewebe der Knolle, indem es, je nach der Feuchtigkeit der bung, in eine jauchige stinkende Masse verwandelt (nasse Fäule) oder bröckelig und verschrumpft (Trockenfäule). Mit dieser Fäulniß stellen sich Schimmel, n 2c. ein. Gegenüber den zahllosen Meinungen, welche den Grund dieser Er- ungen in meteorologische Verhältnisse, wie Feuchtigkeit der Luft, des Bodens, oder ie abnorme Ernährung oder Entartung der Kartoffelpflanze, oder gar in Dampf- inen, Eisenbahnen u. dergl. setzten, haben genaue experimentelle Untersuchungen Speerschneider und de Bary, welche in einer besonderen Schrift des Letzteren all- n zugänglich gemacht sind, gezeigt, daß die Ursache der Krankheit auch hier, ent- end den Ansichten Älterer, wie Berkeley, Montagne, Morren, in der Vegetation mikroskopischen, die gesunde Pflanze befallenden Schmarotzerpilzes liegt, der ospora oder Botrytis infestans. Die Keime des Parasiten dringen bei r Feuchtigkeit in jeden beliebigen Theil der Kartoffelpflanze ein, indem sie sich die Zellen der Oberhaut hindurch einbohren. Im Innern entwickeln sie sich Mycelium, reich verzweigten, farblosen, zwischen den Zellen verbreiteten Schläuchen. en grünen Theilen, zumal den Blättern, beginnt wenige Tage nach dem Ein- en die Fruchtbildung des Pilzes. Von dem Mycelium wachsen kurze gerade Äste die Oberfläche des befallenen Theils hervor, entweder durch die natürlichen Poren

(Spaltöffnungen) der Oberhaut tretend, oder die geschlossenen Zellen durchbohrend. D genannten Äste treiben an ihrer Spitze meist 2 – 3 Zweige und auf den Enden die werden ei= oder citronenförmige, mit der Reife abfallende Sporenbehälter (Sporangie gebildet. In Wasser (in der freien Natur in Regen= oder Thautröpfchen) gelan bildet jedes Sporangium aus seinem Inhalt 6—16 Sporen, die, aus ihrem Behält entleert, kurze Zeit frei beweglich sind gleich den Schwärmsporen vieler Algen, u jedoch bald zu Ruhe zu kommen und zu keimen, d. h. eine cylindrische schlauchförmi Ausstülpung zu treiben. Diese bohrt sich auf Theilen der Kartoffelpflanze sofort wied ins Innere, wenige Stunden nach Freiwerden der Sporen ist das Eindringen vollend und nun beginnt die Bildung eines neuen Myceliums aus ihnen. Die Keime dring nur in gesunde Theile ein, das Mycelium wächst anfangs in dem grünen Gewebe u treibt aus diesem seine ersten Fruchtzweige hervor. Nach Bildung dieser stirbt das tragende Stück ab, wird schwarzbraun, während sich das Mycelium in seinen Umkre weiter verbreitet, von neuem fructificirt und neue Theile braun und absterben mac So geschieht die Entstehung, Vermehrung und Vergrößerung der Flecke auf dem Kraut Auch die Bräunung in den Knollen wird immer unmittelbar durch den Pilz verursac In dem gebräunten Gewebe findet man immer sein Mycelium. Es läßt sich leic zeigen, daß seine Keime die Schale durchbohren und sich dann zwischen den Zellen weit entwickeln, und im Freien kann dies leicht geschehen, da von dem Laube immer vie Sporangien auf den Boden fallen und durch Regen u. dergl. zu den Knollen hina geführt werden. An den Knollen fructificirt der Pilz normaler Weise nicht, wenn auch künstlich zur Fruchtbildung daselbst angetrieben werden kann; dagegen überwi tert das Mycelium lebenskräftig in dem gebräunten Gewebe und wächst, wenn d Kartoffel im Frühjahr austreibt, in die jungen Triebe hinein, um hier wied Sporangien zu bilden, mit denen die beschriebene Entwickelung von Neuem anheb Eine pilzhaltige, wenn auch nur wenig verdorbene Saatkartoffel kann daher dem Fel die Krankheit zuführen. Die rasche Verbreitung des Pilzes und seiner Wirkungen üb die Felder und vom Kraut auf die Knollen erklärt sich theils aus seiner beschriebene raschen Entwickelung, theils aus seiner Fruchtbarkeit. Eine mäßige Schätzung ergib daß z. B. auf den Blättern mindestens 9000 Sporangien, also etwa 54,000 Spore per Quadratlinie erzeugt werden. Schon für einen einzigen Kartoffelstock ergibt sich hie aus eine ungeheure Menge von Keimen, deren jeder binnen wenigen Tagen für eben viele neue einen Verbreitungsherd erzeugen kann. Es ist experimentell sicher nachweis bar, daß sowohl die Vegetation der Peronospora, wie die Keimung der Sporen um leichter und intensiver erfolgen, je feuchter die Umgebung ist. Durch Trockenheit kan die Entwickelung völlig aufgehalten werden. Dies erklärt die Verschiedenheiten in d Heftigkeit der Erkrankung je nach Jahrgängen und Lage der Felder. Was die Heilun und Verhütung der Krankheit betrifft, so läßt sich der Kartoffelpilz nicht zerstören, w die Erysiphe der Trauben, weil er nicht auf der Oberfläche allein, sondern vorzügli im Innern der Organe vegetirt, die Mittel, die ihn zerstören würden, können nic ohne gleichzeitige Zerstörung der erkrankten Theile angewendet werden. Aus dem Ge sagten ergibt sich, daß das Meiste durch Auswahl trocken gelegener Äcker und möglich gesunder, pilzfreier Saatkartoffeln erreicht werden kann. Auch das Abschneiden des er krankten Krautes wird empfohlen, um die Infection möglichst zu verhüten. Liebig ha ganz neuerdings die Kartoffelkrankheit aus einer mangelhaften Zufuhr mineralische Nahrung zu erklären gesucht. Er gründet seine Ansicht auf das Resultat eines Cultur versuchs, in welchem die Knollen von Kartoffelpflanzen, die ungenügende Mineralnah rung erhielten, sämmtlich rasch faulten. Da hierbei die Peronospora außer Spiel war während sie bei der epidemischen, scharf charakterisirten Krankheit immer gleichförmi vorhanden ist und durch Aussaat ihrer Keime an jeder beliebigen gesunden Kartoffel pflanze die Erscheinungen der Epidemie absichtlich hervorgerufen werden können, so ha das erwähnte Versuchsresultat, so wichtig es in anderer Beziehung sein mag, für di Ätiologie der specifischen Kartoffelepidemie keine directe Bedeutung.

Rostkrankheiten. Mit dem Namen Rost werden Krankheitserscheinungen be zeichnet, die durch das Auftreten meist brauner oder rothgelber, oft staubig=abfärbend

ecke, und zwar vorzugsweise an den grünen Pflanzentheilen auffallen. Diese Flecken nd nichts weiter als die unter der Oberhaut gebildeten und durch diese nach außen rvorbrechenden Fruchtlager einer sehr arten- und formenreichen Gruppe von Schmarotzerpilzen, nämlich den oben (S. 268) beschriebenen Uredineen oder Rostpilze. Die merkenswerthesten unter ihnen sind: die Rostpilze der Getreidearten und anderer äser (Puccinia graminis und Pucc. straminis); die der Feldbohnen und Erbsen romyces appendiculatus), der Bohnen (Urom. phaseolorum), der Birnbäume (Posoma juniperi oder Roestelia cancellata); eine Unzahl anderer Arten bewohnen en sehr großen Theil unserer wildwachsenden Pflanzen. Auch die Uredineen nd echte, in gesunde Pflanzen eindringende, in deren Innern das fruchttragende ycelium entwickelnde, ihren Wirth krank machende Schmarotzerpilze. Für eine Reihe r Arten liegen genaue Untersuchungen vor über das Eindringen und die Weiterwickelung der verschiedenen Keime, welche in dem oben beschriebenen Generationsechsel dieser Organismen gebildet werden. Die Keime der oben beschriebenen Sporen bringen in den meisten Fällen gleich denen des Kartoffelpilzes ein, indem sie die berhautzellen durchbohren; die der anderen Sporen treten durch die natürlichen Öffnungen der Oberhaut, die Spaltöffnungen, ein. Eine große Anzahl von Rostpilzen, B. die genannten der Bohnen und Erbsen, durchläuft ihre ganze Entwickelung, die Bilng der Sommer- und Wintersporenlager und der Aecidien auf einer und derselben t von Nährpflanze, oder kann beliebig zwischen einer beschränkten Anzahl solcher chseln, Uromyces appendiculatus in allen seinen Formen z. B. sowohl Feldbohnen e Erbsen bewohnen. Diese Arten sind autöcische genannt worden. Eine andere, vielcht große Anzahl von Uredineen ist dagegen heteröcisch, d. h. gleich den Bandürmern und anderen Schmarotzerthieren mit ihrem Generationswechsel an eine gesetzäßige Abwechselung zwischen verschiedenen Wirthen gebunden. So bildet der schädliche Rostpilz der Getreidepflanzen, Puccinia graminis, auf den Gras- und Getreidetn nur seine Winter- und Sommersporen, und die Keime letzterer entwickeln sich nur Innern genannter Pflanzen weiter. Die aus den keimenden Wintersporen erzeugten oridien treiben dagegen ihre Keime nie ins Innere eines Grases, sondern erfordern ihrer Weiterbildung die grünen Theile des Sauerdorns (Berberitze, Berberis vulris *L.*). Hier dringen sie ein und erzeugen die auf Berberis so häufigen Äcidiumchen, welche unter dem Namen Aecidium Berberidis früherhin beschrieben wurden. ie Keime der Äcidiumsporen dringen wieder in Gräser ein, um hier, und nur hier, n Mycelium heranzuwachsen, welches Sommer- und Wintersporen bildet. In dieser scheinung findet eine jedenfalls über ein Jahrhundert alte Ansicht der Landwirthe, ch welcher die Nachbarschaft der Berberitze dem Getreide schädlich sein und zwar Rost ihm erzeugen soll, ihre Bestätigung und Erklärung, nachdem sie lange Zeit von n Botanikern als Aberglauben bekämpft worden war. Der Rost der Birnbäume, he Flecke, aus denen im Spätsommer zierlich gefranste Äcidiumbecherchen (Roestelia ncellata) hervorbrechen, tritt nach der Ansicht französischer Gärtner besonders in der chbarschaft von Juniperus-, (Wachholder-) arten auf, zumal des Sadebaums (Juniperus bina) und südeuropäischer Arten. Auf diesen Sträuchern wächst eine unter dem amen Podisoma juniperi bekannte Pilzform, und neuere Untersuchungen von Örsted ben gelehrt, daß zwischen dieser und der Birnbaum-Röstelia das gleiche Verhältniß richt wie zwischen dem Rost der Gräser und dem Berberitzenäcidium. Podisoma tspricht den Winterlagern letzter; seine Sporen erzeugen auf einem Vorkeim (s. oben) oridien, und die Keime dieser dringen in die Blätter der Birnbäume ein, um hier e als Roestelia beschriebenen Äcidien zu entwickeln.

Unter dem Namen Schoten (Taschen, Narren, Hungerzwetschen) ist t Jahrhunderten eine Entartung der Früchte von Pflaumenarten bekannt, welche rin besteht, daß die junge Frucht bald nach dem Abblühen rasch zu einem dünnandigen, lufterfüllten, meist verdreht schotenförmigen Sacke von bleicher Farbe schwillt, der nach wenigen Wochen, lange vor der Zeit der normalen Fruchtfe, welkt und vertrocknet. Die Erscheinung ist bis jetzt mit Sicherheit beobachtet rden an der Zwetsche (Prunus domestica), der Schlehe (Prunus spinosa) und der

Ahlkirsche (Prunus Padus). Sie tritt je nach Jahrgängen in verschiedener, in kalte[m] feuchtem Frühjahr oft in sehr großer Häufigkeit auf. Sie ist nach älteren Ansichte[n] die Wirkung entweder naßkalter Witterung zur Blüthezeit, oder einer mangelhafte[n] Befruchtung, oder des Stiches von Insecten; Ansichten von denen die beiden letzte[n] durch einfache Beobachtung widerlegt werden, die erste vielleicht insofern begründet ist, als die bezeichneten Witterungsverhältnisse secundäre Ursachen abgeben. Die unmittel-bare Ursache ist auch hier die Entwicklung eines Schmarotzerpilzes, Exoascus pruni. Bei der Schlehe und Zwetsche erscheint, 2—4 Wochen nach normaler Blüthe, die jung[e] Frucht plötzlich bleich und schwillt dann rasch zu der oben beschriebenen Beschaffenhei[t] an. In dem Fruchtstiele, manchmal auch dem Tragzweige der jungen Frucht, finde[t] sich, sobald die ersten Spuren der Entartung sichtbar werden, reichliches sehr zarte[s] Mycelium des Exoascus im Innern der Bastbündel. Dasselbe wächst von hier au[s] in die gleichnamigen Organe der jungen Frucht und von den Bastbündeln aus ver-breitet es sich dann durch das ganze Gewebe der letzteren. Mit seiner Ausbreitun[g] beginnt und wächst die Anschwellung und Entartung der Frucht. Zuletzt, wenn di[e] Tasche ihre volle Größe erreicht hat, treten die feinen fadenförmigen Schläuche, au[s] denen das Mycelium besteht, allenthalben zwischen den Elementen der Oberhaut durch auf die Außenfläche, um sich hier derart zu verästeln und zu vergrößern, daß sie ei[n] einschichtiges, die Außenseite der Oberhaut überspinnendes Netz darstellen. Durch Thei-lung der Schläuche dieses letzteren entstehen nun zahlreiche kurze Zellen, welche rundlic[he] Form erhalten und sich so lange vergrößern, bis sie einander berühren, also eine di[e] Oberfläche der Tasche bedeckende Schicht von Zellen mit einander bilden. Jede diese[r] Zellen wächst nun zu einem cylindrisch-keulenförmigen, von einem kurzen Stiele getra-genen, auf der Oberfläche der Frucht senkrecht stehenden Schlauche heran, welcher [...] Sporen in seinem Inhalte erzeugt und zuletzt entleert. Mit der Reife der Schläuch[e] beginnt das Abwelken der Tasche. Das Eindringen der aus den Sporen entstandene[n] Keime in die Nährpflanze ist für Exoascus noch nicht beobachtet. Zuweilen bewoh[nt] der Exoascus auch Zweige und Blätter der drei genannten Pflanzen, bei Prunus padu[s] meist auch die Blüthen und Blüthenstiele, deren Früchte entarten. Seine Entwickelun[g] ist überall die gleiche, und überall erzeugt er bleiche, im äußern Ansehen an die Tasche[n] erinnernde Anschwellungen. Eine sehr ähnliche Exoascusform erzeugt an den Blät-tern des Pfirsichbaumes bleichgrüne oder röthliche blasige Auftreibungen, welch[e] solchen, die von den Blattläusen an vielen Pflanzen verursacht werden, täuschend äh[n]-lich sehen.

IV. Schleimpilze.

Durch de Bary's Untersuchungen, welche von Cienkowski in einigen Punkten ver-vollständigt wurden, hat man den höchst eigenthümlichen Entwicklungsproceß einer Grupp[e] niederer Organismen kennen gelernt, die seit lange unter dem Namen Schleimpilz[e] (Myxomyceten, Myxogasteres) bekannt, durch de Bary Mycetozoen, d. h. pil[z]-artige Thiere oder thierähnliche Pilze, genannt worden sind. Sie stellen eine Grupp[e] von mindestens 200 bekannten, oft ungemein zierlichen Arten dar, die sämmtlich fau[-] lende Pflanzenreste bewohnen. Als Beispiel zur Schilderung ihrer Eigenthümlichkeiten [sei] gewählt das Aethalium septicum, jene bis fußgroßen, erst weichschleimigen un[d] gelben, zuletzt schmutzig braunen Kuchen, welche in Gerbereien und Gärten auf Lohe auf-treten und dort Lohblüthe heißen. Wo die Bildung einer Lohblüthe beginnt, tritt ein[e] glänzend hellgelbe Masse in Form eines flachen Kuchens an die Oberfläche. Dieselbe ha[t] rahmartig-weiche Consistenz, erweist sich aber bei genauerer Untersuchung nicht als ein[e] gleichförmige Schmiere, wie man wohl meinen könnte, sondern als ein dichtes enges Ge-flecht gelber durchschnittlich borstendicker Stränge (Plasmodien). Untersucht man di[e] Lohe rings um eine Blüthe, die eben hervorzutreten beginnt, so findet man sie von zahl-reichen fadenförmigen, verzweigten weichen gelben Strängen durchsetzt und kann leicht er-kennen, daß letztere, frei beweglich, von allen Seiten her an eine Stelle zusammenkriech[en] und sich hier zu dem genannten gelben Kuchen verflechten. Dieser ist die Fructificatio[n]

des Äthalium. Hat er seine volle Größe erreicht, so bilden sich die inneren Stränge seines Geflechtes zu zartwandigen Röhren aus, deren Innenraum von unzähligen kugeligen violetten Sporen ausgefüllt wird, zwischen welchen feine Fasern (das sogenannte Haargeflecht) ausgespannt sind. Die oberflächlichen Stränge vertrocknen, nachdem sie den größten Theil ihrer Substanz an die inneren sporenbildenden abgegeben haben; sie stellen mit einander um letztere eine rauhe Rinde dar, welche, anfangs gelb, später schmutzig braune Farbe annimmt und eine große Quantität kohlensauren Kalks enthält. Mit der Reife wird der Körper trocken und spröde. Die kalkige Rinde zerbröckelt, das hierdurch frei gelegte violette Sporenpulver verstäubt. Die einzelne Spore ist eine etwa $1/_{280}'''$ große Zelle. Ihre violette Wand (Zellhaut) umschließt einen homogenen, feinkörnigen, farblosen, schleimig-weichen Körper, welcher die Eigenschaften des allen lebenskräftigen Thier- und Pflanzenzellen als wesentlichster Bestandtheil zukommenden Protoplasma hat. Im Innern des Protoplasmakörpers unterscheidet man einen kleinen Zellkern. Säet man die reifen Sporen in Wasser oder auf feuchten Boden (Lohe u. s. f.), so reißt schon nach wenigen Stunden die violette Wand auf und der Protoplasmakörper schlüpft aus ihr hervor, um sofort eine längliche, an dem einen Ende abgerundete, an dem andern fein zugespitzte Gestalt anzunehmen. Das spitze Ende ist in ein langes, ungemein feines Haar (Wimper, Cilie) ausgezogen, welches, gleich den Cilien und Flimmerhaaren der Algensporen und vieler thierischer Zellen, in beständig schwingender Bewegung begriffen ist und dem Körper eine schaukelnde Bewegung mittheilt. Dieser bewegt sich somit, und unter gleichzeitiger Drehung um sich selbst, im Wasser umher und führt hiernach den Namen **Schwärmer**. Die Schwärmer beginnen einige Zeit nach dem Ausschlüpfen sich zu vermehren, indem sich jeder in zwei theilt und die Theilung sich mehre Generationen hindurch wiederholen kann. Einige Tage nach der Aussaat werden die Schwärmer etwas größer; ihre Cilie verschwindet allmählich, und an die Stelle der schaukelnden Bewegung tritt eine, auch in früheren Stadien mit jener abwechselnde kriechende. Die Schwärmer legen sich dem jeweiligen Boden fest an und kriechen auf demselben langsam fort; sie ändern dabei beständig ihre Form, indem ihre weiche Körpersubstanz Fortsätze verschiedener Gestalt austreibt und wieder einzieht. Endlich beginnt eine Vereinigung der Schwärmer zu größeren Körpern. Wie zwei Schleimtröpfchen fließen erst zwei in einen zusammen, dann gehen immer mehr in die Vereinigung ein, bis zuletzt aus der Verschmelzung der zahlreichen mikroskopisch kleinen Gebilde jene dem bloßen Auge sichtbaren Stränge hervorgehen, welche zur Bildung der Fruchtkuchen zusammenkriechen.

Jene Stränge, Plasmodium, haben im Wesentlichen die gleichen Eigenschaften wie die kriechenden Schwärmer, nur daß in ihnen die Zellkerne verschwunden sind. Sie bestehen der Hauptmasse nach aus farblosem, feinkörnig schleimigem Protoplasma, welchem bei Äthalium eine Menge Kalkkörnchen und gelber Farbstoff eingelagert sind, während letztere Substanzen bei anderen Arten fehlen; sie stellen demnach unter dem Mikroskop körnige, durchscheinende Körper dar. Die Consistenz dieser Körper ist die oben beschriebene schleimig-rahmartige. Was Gestalt und Größe anlangt, so stellen sie bis über zolllange (bei andern Arten noch größere oder kleinere) fadenförmige Stränge dar, welche aufs reichste und oft zierlichste verästelt sind und deren Zweige mehr oder minder reichliche netzförmige Verbindungen zeigen. Schon mit bloßem Auge bemerkt man, daß diese verzweigten Körper und Netze beständig ihre Form ändern. Hier schwillt ein Zweiglein an und vergrößert sich unter den Augen des Beobachters zu einem starken, wiederum Zweige treibenden Äste; dort wird ein anderer allmählich in seinen Hauptstamm eingezogen, er scheint in diesen zurückzufließen; Zweige wachsen gegen einander, berühren sich und verschmelzen zu einem ihre Hauptäste verbindenden Strange; vorhandene Verbindungsstränge schnüren sich an einer Stelle ein, bis zur vollständigen Trennung in zwei Stücke. Gleichzeitig kriecht das ganze Plasmodium langsam von der Stelle, indem an einem Ende vorzugsweise Zweige ausgetrieben und an dem entgegengesetzten eingezogen werden; es bewegt sich wie eine langsam strömende zähe Flüssigkeit. Hieraus begreifen sich die oben bei der Bildungsgeschichte der Lohblüthe erwähnten Bewegungen. Weit auffallender noch als bei Betrachtung mit blo-

ßem Auge tritt diese Beweglichkeit unter dem Mikroskope hervor. Hier sieht man mikroskopisch kleine Ästchen in stetem Wechsel ausgetrieben und wieder eingezogen werden. Die innere, weichere Substanz des Plasmodium zeigt dabei eine lebhafte, vorzugsweise nach den austreibenden Zweigen gerichtete, oft wechselnde strömende Bewegung. Eine der beschriebenen im Wesentlichen gleiche Beweglichkeit des Protoplasma ist für einzelne Fälle seit lange bekannt, aber in neuerer Zeit als allen oder doch den meisten thierischen sowohl wie pflanzlichen Zellen zukommend erkannt worden. Die Myxomyceten lassen diese Bewegungen wegen der bedeutenden Größe ihrer Protoplasmakörper allerdings in besonders auffallender Weise beobachten. Der Körper des Myxomycetenplasmodiums entbehrt entweder einer Hülle, oder diese ist wenigstens weich, zart, so daß sie allen Bewegungen des Protoplasma folgt, daher der beständige Wechsel des Umrisses und die Fortbewegung. Viele Zellen des thierischen Körpers, unter den pflanzlichen manche Sporen (z. B. der Chytridien) verhalten sich ebenso. Wo dagegen, wie in den meisten Pflanzenzellen, der Protoplasmakörper in eine feste, starre Hülle, die Zellhaut, eingeschlossen ist, sind die Umrißveränderungen unmöglich, dagegen beobachtet man, wie für viele Fälle längst bekannt ist, die strömende Bewegung im Innern des Protoplasma. Die Plasmodien, zumal jüngere, nehmen kleine feste Körper, wie kleine Holztheilchen, Stärkekörner in sich auf, indem sie Fortsätze treiben, welche rings um dieselben zusammenfließen und dann mit dem betreffenden Gegenstand eingezogen werden. Später werden die aufgenommenen Körper von dem Plasmodium wieder ausgestoßen. Es ist Grund zu der Annahme vorhanden, daß das Aufgenommene dem Plasmodium als Nahrung dient, daß die Myxomyceten also, Thieren gleich, fressen.

V. Neubeschriebene Pflanzenarten.

Unter den neuentdeckten Pflanzenarten nimmt die von Hooker beschriebene Welwitschia mirabilis ein besonderes Interesse in Anspruch. Die Pflanze kommt vor an der Westküste des tropischen Südafrika in steinigen Einöden (Cap Negro, 15° 40' s. Br.; Damara-Land in der Nähe der Walfischbai). Die Eingeborenen von Loando nennen sie Tumbo, die von Damara-Land Nyanka-Hykamkop, die Hottentotten Ghories. Welwitschia mirabilis ist eine holzige Pflanze, die ein Alter von gegen 100 Jahren erreichen soll. Sie besitzt einen verkehrt kegel- oder fast kugelförmigen, einfachen Stamm, der nur wenige Zolle über den Boden hervorragt und sich nach unten plötzlich oder allmählich in eine starke, an der Spitze ästige Pfahlwurzel verschmälert. Der oberirdische Theil oder Scheitel ist etwas verbreitert und entweder rund und flach wie ein Tisch, dabei jedoch stets deutlich zweilappig; oder er erhält durch Aufrichtung seiner zwei Lappen eine gewisse Ähnlichkeit mit einem aufgesperrten Rachen. Er erreicht einen Umfang von über 14 Fuß, der ganze Stamm eine Länge von über 2 Fuß. Die Stammoberfläche ist rissig und von tief brauner Farbe. An der Peripherie des Scheitels entspringen aus zwei tiefen, den erwähnten Lappen correspondirenden, auf gleicher Höhe befindlichen Furchen zwei ungeheure Blätter, jedes ausgewachsen 6 Fuß und darüber lang, ganz flach, linear, ganzrandig, parallelnervig, von dick-lederartiger Consistenz, bläulich grüner Farbe auf der oberen, heller grüner mit rothbraun gemischter auf der unteren Seite. Im Alter zerschleißen die Blätter der Länge nach in zahlreiche, gekräuselt dem Boden aufliegende Streifen. Nach der Mittheilung des Entdeckers, Dr. Welwitsch, sind diese beiden Blätter von Anfang an vorhanden und nichts anderes als die Keimblätter, welche während des ganzen Lebens der Pflanze ausdauern und nie durch andere ersetzt werden. Die Pfahlwurzel ist 1—2 Fuß lang, hier und da mit einigen Fasern besetzt, an ihrem unteren Ende in Äste getheilt; ihre Farbe dunkler als die des Stammes, mitunter ganz schwarz. Die obere Fläche des Scheitels ist an älteren Exemplaren unregelmäßig rissig und mit concentrischen Wülsten versehen, die um so deutlicher hervortreten, je näher der Peripherie. Die äußersten tragen die Blüthenstände der Pflanze, und zwar bei älteren großen Individuen oft bis 100, meist in einfacher Reihe auf dem Wulste angeordnet.

Die innern zeigen die Narben abgefallener Blüthenstände in Form rundlicher Gruben. Die Blüthenstände selbst sind starke, reich gabelig verästelte Zweige von fast 1 Fuß Höhe, mit cylindrischen, an ihrer Basis durch kleine Schuppenblätter gestützten Ästen, die auf ihren Enden länglich cylindrische, einem kleinen Tannenzapfen vergleichbare Ähren tragen. Diese sind mit 70—90 breit ovalen, schuppenförmigen Deckblättern besetzt, welche, einander dachziegelig deckend, in 4 Reihen geordnet sind und in ihrer Achsel je eine ungestielte Blüthe tragen. Die Blüthen sind getrennten Geschlechts, männliche und weibliche auf verschiedenen Ähren, vielleicht sogar verschiedenen Pflanzen vertheilt. Erstere zeigen eine aus zwei sich kreuzenden Paaren häutiger Blättchen bestehende Blüthendecke, 6 dreifächerige Staubgefäße mit am Grunde verwachsenen Trägern und in der Mitte ein aufrechtes, aber steriles (des Keimsackes entbehrendes) Ei. Die weiblichen Blüthen enthalten innerhalb einer schlauchförmigen ungetheilten Blüthendecke lediglich ein fruchtbares Ei, mit einfacher, an der Spitze griffelähnlich ausgezogener Hülle. Der reife Same enthält einen Embryo mit 2 Keimblättern innerhalb dichten Sameneiweißes. Die weiblichen Zapfen sind zur Zeit der Samenreife gegen 2 Zoll lang, ihre Schuppen bleiben stehen und erhalten scharlachrothe Farbe. Den vorliegenden Daten zufolge wächst der Stamm und insbesondere sein Scheitel in der Peripherie alljährlich in die Dicke und bildet neue, Blüthenstand tragende Wülste; vielleicht bezeichnet jeder Wulst einen Jahreszuwachs. Die beiden kolossalen Blätter scheinen durch Neubildung an ihrem in die Furche eingelassenen Grunde von Jahr zu Jahr in die Länge zu wachsen. Von den anatomischen Bestandtheilen der Pflanze sind bemerkenswerth die das ganze Parenchym des Stammes reichlich durchsetzenden spindelförmigen, für das bloße Auge einem kurzen Haar gleichenden Zellen, deren sehr stark verdickter Wand außen zahlreiche Krystalle eingesenkt sind. Was ihre systematische Stellung betrifft, so gehört Welwitschia zu der (mit unsern Nadelhölzern und den tropischen Cycadeen die Klasse der Nacktsamigen oder gymnospermen Blüthenpflanzen bildenden) Familie der Gnetaceen. Sie stimmt mit den beiden bisher bekannten Gattungen dieser Familie, Gnetum und Ephedra, in Beziehung auf das Wesentliche der Blüthen- und Fruchtbildung überein, wenn auch ihr Wuchs ein ganz eigenthümlicher und von den nächsten Verwandten abweichender ist.

Physostigma venenosum hat Balfour die Mutterpflanze der Calabar-Bohne oder Eséré-Bohne genannt, eines seit 1855 bekannten, neuerdings wegen seiner Wirkungen auf die Pupille für Physiologen und Augenärzte wichtig gewordenen Samens. Physostigma ist ein großer kletternder Halbstrauch mit bis 2″ dickem und 50′ langem Stamme, Blattform unseren Bohnen ähnlich, ebenso der Bau der blaß-purpurfarbigen zu hängenden Trauben vereinigten Blüthen, der Früchte und Samen. Von der Gattung unserer Bohnen (Phaseolus) und anderen nahe verwandten unterscheidet sich Physostigma vorzüglich durch ein halbmondförmiges, kappenartig übergebogenes Anhängsel der Narbe. Die Pflanze ist im tropischen West-Afrika (Alt-Calabar) zu Hause. Exemplare derselben wurden von Thompson gesammelt, auch haben die Samen in botanischen Gärten, zuerst in Edinburgh, gekeimt. Die Samen, welche zu 2—3 in einer Hülse enthalten sind, haben längliche oder etwas nierenförmige Gestalt, 1—1½ Zoll Länge, etwa ¾ Zoll Breite, die Oberfläche ist glanzlos, tief-chocoladefarbig, auf dem gewölbten Rande mit einem ausgehöhlten Nabelstreif versehen, der sich als eine tiefe Grube von einem Ende des Samens bis über das andere hinaus erstreckt. Von den Negerkönigen wird die Bohne zu Gottesgerichten benutzt, ihrer heftigen Giftwirkungen wegen, welche bestehen in Ermattung, Pulsverlangsamung, endlicher Lähmung der motorischen Nerven, bei völlig erhaltener Sensibilität und geistiger Klarheit, zuletzt Herzlähmung. Eine Dosis von 6 Gran der Bohne ist schon lebensgefährlich. Das alcoholische Extract der Bohne bewirkt, schon in minimaler Quantität (man wendet meist mit dem Extract getränktes Papier an) auf die Conjunctiva des Auges gebracht, starke Contraction der Pupille (s. oben S. 207). Als wirksamen Bestandtheil des Extractes hat man neuerdings ein Alkaloid, Calabarin, entdeckt.

Hydropyrum palustre *Link*, *L.* (Zizania aquatica *Lamb.*, Tuscarora-Reis), neuerdings zum Anbau im nördlichen Deutschland empfohlen und

versucht, von Karsten und Münter genauer untersucht und beschrieben (Zeitschr. f. Acclimatisation 1861, 1863). Ein stattliches Gras, mit ausgebreiteter Rispe und monöcischen Blüthen, schmal länglichen, bis 11''' langen Früchten, welche bei der Reife von den Spelzen unverhüllt abfallen. Die Pflanze wächst an den Ufern der Seen Nordamerika's, in dem Grunde der Gewässer wurzelnd und die beblätterten und fruchttragenden Halme schilfähnlich über den Wasserspiegel erhebend. Sie ist zweijährig, d. h. sie keimt im Spätsommer und Herbste, um im folgenden Jahre Frucht zu tragen (was bei etwaiger Cultur zur berücksichtigen wäre). Ihre Früchte, und zwar die der wilden Pflanze, dienen den Indianern Nordamerika's, unsern Cerealienfrüchten ähnlich, als Nahrungsmittel.

Cordia Boissieri *De Cand.*, ist nach Bartlings Untersuchungen der Name des Baumes, welchem das Anacahuiteholz entstammt. Dieses Holz wird in Mexico, dem Vaterlande des Baumes, von den Eingeborenen Nacahuita genannt und als Mittel gegen die Lungenschwindsucht angewendet. Seit 1861 wurde es von Tampico aus bei uns eingeführt und vielfach gegen diese Krankheit empfohlen, hat aber bei seiner Anwendung in keiner Form, weder als Decoct, noch als Extract, noch als Pulver den Erwartungen entsprochen, auch bei chemischen Untersuchungen keinen Stoff ergeben, welche einen besondern Erfolg als Arzneimittel in dieser Krankheit versprechen.

3. Geologie und Mineralogie.

Alle geologische Forschung hat als Ziel die Erforschung der Geschichte unserer Erde im Auge. Während aber die Hülfsmittel dieser Forschung bis noch vor wenig Jahren auf rein chemische Erfahrungen beschränkt blieben, aus denen allein die Theorien abgeleitet werden konnten, haben sie in der Spectralanalyse einen mächtigen Zuwachs erhalten, welche, wie selten eine Entdeckung epochemachend, auch auf diesem Gebiet der Wissenschaft ihren neugestaltenden, gewaltig fördernden Einfluß geltend macht. Seitdem man weiß, daß nicht nur die Sonne, sondern alle selbstleuchtenden Gestirne aus denselben chemischen Körpern bestehen wie unsere Erde, hat die zuerst von Kant aufgestellte, von Laplace vielleicht blos adoptirte Theorie von der Bildung der Himmelskörper ihre Sicherung erhalten. Nach dieser Theorie ist der Weltenraum ursprünglich von einem gleichmäßigen Gemisch dampfförmiger Körper erfüllt gewesen, welche sich im Laufe der Zeiten an einzelnen Centren verdichtend, die jetzt noch vorhandenen Himmelskörper darstellen. Mag auch dieser Theil der Theorie noch nicht hinlänglich begründet sein, so steht doch so viel fest, daß die auf jenen, die Verdichtung umfassenden Abschnitt folgende Epoche den wirklichen Verhältnissen entspricht und mit allen unseren Erfahrungen ungezwungen in Einklang gebracht werden kann. Die Condensation der Gase kann nur unter Entwickelung von Wärme vor sich gegangen und der Antheil der dabei freigewordenen Wärme muß so groß gewesen sein, daß sie die festen Himmelskörper in feurig-flüssigem, in geschmolzenem Zustand erhielt. Solche Körper sind aber selbstleuchtend, und diese Form müssen alle selbstleuchtenden Gestirne besitzen. In der That lehrt nun die Untersuchung des Sonnenspectrums, daß dieser Körper von einer Atmosphäre gasförmiger Metalle umgeben ist, welche in glühendem Zustande das Licht und die Wärme ausstrahlen, welche das belebende Agens unseres Sonnensystems abgeben. Herschels Theorie einer Photosphäre um den dunkeln Sonnenkörper fällt scheinbar mit der neuen Ansicht zusammen, aber während Herschels Theorie der ungekünstelten Erkennung gewisser Erscheinungen, dem Auftreten von Sonnenflecken, von Sonnenfackeln, der den Flecken zuströmenden „weidenblattähnlichen Körper" u. dgl. unübersteigliche Hindernisse entgegensetzte, hellt sich dieses Dunkel vor der neuen Theorie mit einem Schlage auf. Es ist nicht denkbar, daß der Kern eines Körpers, dessen Atmosphäre aus glühenden Metalldämpfen besteht, selbst eine so niedere Temperatur besitze, daß er durch Lücken der leuchtenden Atmosphäre dunkel erscheint; vielmehr muß die Wärmequelle, welche jene Metalle in gasförmigem Zustand erhält, in dem Kern des Körpers selbst gesucht werden. Ist aber der Sonnenkern selbst feurig, flüssig, selbst-

leuchtend, so können die Flecken kaum etwas anderes sein, als auf seiner Oberfläche schwimmende, in stärkerer Abkühlung begriffene Schlacken, welche durch Massenattraction kleinere feste Massen auf sich zuströmen lassen, so daß es das Ansehen gewinnt, als stürzten sie sich in einen Schlund, und welche den sich entwickelnden Dämpfen so lange hindernd in den Weg treten, bis diese endlich explosionsartig hervorbrechen. Noch ist allerdings die Theorie nicht so sicher, wie sie hier skizzirt wurde, noch sind nicht alle Einzelerscheinungen mit ihr in Einklang gebracht, aber so viel steht jetzt schon fest, daß sie in den Grundzügen unanfechtbar ist und daß, was an ihr etwa noch geändert werden wird, nicht das Wesen der Sache, sondern nur das Beiwerk betrifft. Ganz dieselben Verhältnisse gelten nun auch von den andern selbstleuchtenden Himmelskörpern; in Fixsternen, in Kometen sind durch die Spectralanalyse irdische Elemente, wenn auch nicht (wegen der zu geringen Lichtstärke der Spectren) in so großer Zahl als in der Sonne nachgewiesen worden. Chemische Körper, welche auf der Erde nicht vorhanden wären, sind mit Bestimmtheit auf andern Weltkörpern nicht nachgewiesen worden. Wird man zeigen, daß die Atmosphäre gewisser Gestirne ärmer an Elementen ist, als die Erde, selbst als die Sonnenatmosphäre, so würde man hieraus schließen, daß sich die fehlenden Elemente bereits verdichtet haben und nur noch die leichter flüchtigen im Gaszustand in ihnen vorhanden sind. Daß sich der Proceß der Abkühlung weiter fortgesetzt hat, daß ursprünglich feurig-flüssige Körper fest geworden sind, dafür spricht zunächst der Zustand der Erde; allein vielleicht läßt sich selbst nachweisen, daß solche Erkaltungen noch in der geschichtlichen Zeit stattfanden; wenigstens gewinnt die Ansicht durch ihre Einfachheit sehr viel für sich, daß das Aufleuchten von Gestirnen und ihr Erlöschen zusammenhängt mit neuer, durch die zunehmende Verdichtung bedingte Wärmeentwickelung, Verflüssigung der Körpermasse und erneuter Abkühlung. Zeigt doch auch die Erde Spuren solcher gewaltiger Umwälzungen ihrer Masse. Je größer die Himmelskörper sind, desto langsamer werden sie erkalten und desto länger werden sie flüssig und selbstleuchtend bleiben; je kleiner, desto früher werden sie dunkel und fest; damit stimmt überein, daß Körper von dem Umfang unserer Erde abgekühlt sind, während vielmal größere als die Erde noch Sonnen geblieben sind; in noch kleineren Körpern müßte aber dann die Abkühlung noch weiter fortgeschritten sein, als auf der Erde, und in Übereinstimmung mit der Theorie steht nun die von Zöllner (Theorie der relativen Lichtstärke der Mondphasen, Leipzig 1865) durch photometrische Untersuchungen näher begründete Thatsache, daß der atmosphärenlose Mond an seinen helleren und hellsten Stellen aus einem Stoffe besteht, der zu den weißesten der uns bekannten Körper gezählt werden muß, aus Eis.

Es kann somit keinem Zweifel unterliegen, daß auch die Erde einen ähnlichen Entwickelungsgang durchgemacht hat, daß sie ursprünglich feurig-flüssig durch stetige Abkühlung in den Zustand gelangt ist, welchen sie uns jetzt darbietet. So im Großen und Ganzen. Für die weitere Darstellung der Bildungsgeschichte ist es indeß oft schwer im einzelnen Falle mit Sicherheit anzugeben, was Residuum jenes ursprünglichen Zustandes geblieben und was weiteren Veränderungen unterlegen ist. Bei dem Übergang der Erde aus dem feurig-flüssigen in den jetzigen Zustand haben sich nicht nur alle dampfförmig vorhandenen Metalle condensiren müssen, sondern die nun flüssig gewordenen Massen haben auch auf einander eingewirkt, haben Verbindungen eingegangen und sind endlich von der Oberfläche aus krystallisirt oder doch wenigstens fest geworden. Zuletzt war nur noch alles Wasser dampfförmig in der Atmosphäre vorhanden, welches auf die Erde einen unvergleichlich viel höheren Druck ausüben mußte, als die Atmosphäre jetzt ausübt; auch als schon flüssiges Wasser auf der Erde vorhanden war, stand dies noch unter starkem Druck und muß so bei der hohen Temperatur, welche es besaß, auf die bereits gebildeten Gesteine eingewirkt haben. Mit der fortschreitenden Condensation des Wassers und der sich immer mehr vollziehenden Abkühlung setzten sich die im Wasser gelösten und aufgeschwemmt bleibenden Zersetzungsproducte nachträglich ab und erlitten Veränderungen, wie wir sie noch jetzt beobachten können. Einzelne Geologen legen diesen allmählich fortschreitenden Wirkungen mit Recht großes Gewicht bei, und es ist namentlich Sir Charles Lyell, der in seinen ausgezeichneten

Werken (Principles of Geology 1830; Elements of Geology 1838) und zahlreichen einzelnen Publicationen die Aufmerksamkeit der Gelehrten auf diese sich noch jetzt vollziehenden Umgestaltungen der Erde gelenkt und ihr in der Beurtheilung der Geschichte der Erdbildung ihre Stelle angewiesen hat. Es kommt nun, wie bemerkt, darauf an nachzuweisen, welche Gesteine noch in dem ursprünglichen Zustand vorhanden sind, den sie bei der Erstarrung annahmen, und welche erst durch spätere Einflüsse, namentlich durch das Wasser verändert wurden. Ein Bild der hierüber stattgehabten Discussionen nach den Forschungen der letzten Jahre soll in Folgendem entworfen werden.

Die Vertreter der Geologie sind in zwei Lager getheilt. Während die Einen alle geologische Formation ableiteten aus der Mitwirkung des Wassers, räumen die Andern der Thätigkeit des Wassers nur einen beschränkten Spielraum ein. Zu den wärmsten Anhängern der ersteren, von A. G. Werner aufgestellten Ansicht gehört K. G. Bischof (Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie, Bonn 1847—54, 2 Bd., n. A. 1863 f. 3 Bd.), welcher das Gebiet unserer Wissenschaft consequent aus diesem einen Gesichtspunkt durchforscht und so zu Resultaten gelangt, die zwar nicht allgemein adoptirt werden, sich aber den bleibenden Werth für die Methodik geologischer Erklärung erwirbt, welche allen derartigen einseitigen Bestrebungen mit Recht zugeschrieben werden muß. Die Lehre von dem ursprünglich feurig-flüssigen Zustand des größten Theils der Erdoberfläche ist aber nach den jetzigen Erfahrungen unanfechtbar und zählt die zahlreichsten Anhänger. In weiterer Ausbildung dieser fundamentalen Theorie geht Durocher (Comptes rendus de l'Académie des sc., Bd. 44; Annales des mines, 5. Serie Bd. 11) in seiner vergleichenden Gesteinslehre von der Annahme aus, daß sich alle Eruptivgesteine von zwei unter der Erdkruste gesondert bestehenden Urgemengen ableiten, von denen sich eine als das saure (an Kieselsäure reichere und an Basen ärmere), das andere als das basische bezeichnen lasse. Von dem sauren, zunächst unter der Erdkruste als zähflüssige Masse befindlichen, leiten sich ab die Granitgesteine, darunter die Eurite, Quarz- und Hornsteinporphyre, die Trachyte, Phonolite, Perlite, Obsidiane, Bimssteine und Laven mit glasigem Feldspath; von dem basischen dagegen, das sich als specifisch schwerer unter dem sauren Urgemenge befinde und dünnflüssiger sei, lassen sich die Diorite, Ophite, Euphotide, Hyperite, Melaphyre, Trappgesteine, Basalte und Augitlaven ableiten. Die Grenzzone beider Gemenge liefert als Zwischenglieder Syenite, magnesiareiche Protogyne, augit- und hornblendereiche Trachyte und verschiedene zwischen den Granit- und Trachytporphyren und den Hornblende- und Augitporphyren intermediäre Porphyre. In naher Übereinstimmung hiermit steht die Ansicht von Ch. Sainte-Claire Deville (Comptes rendus de l'Académie des sc., Bd. 48) von dem Ursprung der Trachytgesteine, die er aus der Schmelzung und Ergießung älterer, an Quarz reicher Eruptivgesteine und einer Art Saigerung hervorgehen läßt. Alle Feldspathgesteine können unter Umständen trachytartig auftreten; bei dem Übergang des Gesteins erleidet der langgezogene glasige Feldspath des Trachyts eine Veränderung unter Abnahme seines Gehalts an Kieselsäure; das Trachytgestein ist reicher an Kieselsäure als der Feldspath selbst und um so mehr, je glasiger die Grundmasse ist. A. Delesse (Bull. de la Société géolog. de la France, 2. Serie Bd. 15) unterscheidet drei Bildungsarten der Gesteine: einen rein-feurig-flüssigen Ursprung; die durch Hitze in flüssigem oder wenigstens plastischem Zustand gewesenen Gesteine sind fast stets wasserfrei, von zelliger Structur und die in ihnen enthaltenen Mineralien besitzen deutlichen Glasglanz; zu ihnen gehören die eigentlich vulkanischen Gesteine, wie der Trachyt und Dolerit. Die zweite Bildungsart ist die, bei welcher sich die Gesteine in halb-feurig-flüssigem Zustand, theilweise in feuriger, theilweise in wässeriger Schmelzung befunden haben; sie waren unter dem Einfluß von Feuer und zugleich von Wasser, vielleicht unter der Mitwirkung von starkem Druck, flüssig; die hierher gehörigen Gesteine, als deren Typen der Pechstein und der Basalt gelten können, sind stets wasserhaltig, oft noch zellig, ihre Mineralien zeigen nur einen schwachen Glasglanz und kommen in Gesellschaft vulkanischer Gesteine vor. Die dritte Klasse wie Granit, Diorit, Serpentin) bilden Eruptivgesteine nicht-feurig-flüssigen Ursprungs;

die von ihnen eingeschlossenen Mineralien haben keinen Glasglanz, sie selbst besitzen keine zellige Structur, sind meist sehr dicht, und da sie nicht mit vulkanischen Gesteinen vergesellschaftet sind, so müssen sie auch einen andern Ursprung als diese haben. Delesse findet es wahrscheinlich, daß sie unter der Einwirkung von Wasser und Druck plastisch gewesen sind und die Wärme bei ihrer Bildung nur eine Nebenrolle gespielt hat.

Daß die Eruptivgesteine eine bei weitem höhere Temperatur besessen haben, als das umgebende Gestein, läßt sich in keiner Weise in Abrede stellen, und Delesse selbst (Annales des mines, 5. Serie Bd. 12; Annales de chimie et de physique, 3. Serie Bd. 55) bringt in seinen umfassenden Forschungen über die durch Eruptivgesteine (Laven, Trapp- und Granitgesteine) bewirkten Metamorphen Beweise hierfür bei. Dringt nach Delesse ein Eruptivgestein als schärfer begrenzte Masse in ein anderes ein, so zeigt es sich an den Rändern verändert, doch läßt sich diese Veränderung nur wenige Decimeter tief verfolgen und macht sich deshalb nur an weniger mächtigen Gängen namentlich bemerkbar. Die Veränderung, welche das Gestein erleidet, besteht darin, daß es schieferähnlich, weniger krystallinisch, mehr körnig und selbst glasig wird. Diese Structuränderung kann ohne Veränderung der chemischen Zusammensetzung vor sich gehen, wird aber gewöhnlich von einer solchen begleitet, und manchmal liegt die Zusammensetzung zwischen der des ursprünglichen Eruptivgesteins und der umgebenden Felsart inne. Trapp- und Granitgestein wird an den Rändern häufig in ein wasser- und meist magnesiahaltiges Gestein übergeführt, welchem kein bestimmter mineralogischer Charakter zukommt. Auch für den Basalt gilt Ähnliches.

Der Basalt in der Nähe von Pardubitz in Böhmen (Kunětitzer Berg) hat bei seiner Eruption den petrefactenführenden Plänermergel durchbrochen, theilweise auch solchen eingeschlossen. Jahn hat nach der Mittheilung von Lipold (Verhandlg. der k. k. geolog. Reichsanstalt, 2. R., Bd. 12) durch die Untersuchung des Mergels aus größerer oder geringerer Entfernung vom Basalt nachgewiesen, daß der Kalk und die Magnesia des Mergels während seiner Berührung mit dem heißen Basalt Kohlensäure verloren und daß gleichzeitig Wasser und etwa vorhandene Schwefelsäure entwichen und organische Substanzen zerstört wurden; dafür nahm der Mergel Kieselsäure und Alkalien auf und erlangte ein höheres specifisches Gewicht. Es ließen sich noch viele derartige Fälle aufzählen, allein es mag genügen darauf zu verweisen, daß die Bildung der Erzgänge, wenn auch nicht immer, auf dergleichen Vorgängen beruht hat. Fournet (Comptes rendus de l'Acad. des sc., Bd. 42) läßt die Ausfüllung der Gänge vorzugsweise durch geschmolzene Massen und die Gangbildung überhaupt in derselben Weise wie die der Nebengesteine erfolgt sein, während Durocher, auf Grund der künstlichen Nachbildungen der in Erzgängen vorkommenden Verbindungen, drei Arten ihrer Bildung annimmt: durch das Eindringen geschmolzener Massen, durch das Zusammentreffen metallhaltiger mit anderen, namentlich schwefelwasserstoffhaltigen Dämpfen und endlich durch Ausscheidung von Metallverbindungen aus metallhaltigen wässerigen Lösungen bei Zutritt anderer Lösungen. Bischof freilich läßt blos die letzte Art der Erzgangbildung gelten.

Die Wege, welche man einschlug, um zu einer richtigen Ansicht über den ursprünglichen Zustand und die Bildung der Gesteine zu gelangen, waren mannichfaltiger Art, eine derselben war die mikroskopische Untersuchung der Hohlräume und Einschlüsse in Krystallen. Auf diese Weise hat H. C. Sorby (Philosophical magazine, 4. Serie, Bd. 15; Comptes rendus de l'Acad. des sc., Bd. 46) Anhaltepunkte zur Beurtheilung über die Art zu gewinnen gesucht, in welcher sich die Krystalle gebildet haben. Nach seiner Ansicht schieden sich Krystalle, welche in ihren Hohlräumen nur Wasser enthalten, aus wässerigen Lösungen ab. Krystalle dagegen, welche stein- oder glasartige Massen einschließen, haben sich nur bei dem Übergang feurig-flüssiger Substanz in den festen Zustand bilden können. Krystalle, welche in den Hohlräumen sowohl Wasser als auch stein- und glasartige Massen enthalten, bildeten sich nach Sorby aus geschmolzener Steinsubstanz unter gleicher Mitwirkung von stark erhitztem, unter hohem Druck stehenden Wasser. Aus der Menge des Wassers, welches die Hohlräume im Verhältniß zu ihrem Rauminhalt enthalten, möge sich in einigen Fällen die Tempe-

ratur ermitteln lassen, bei welcher sich die Krystalle bildeten, sofern der leere Raum in der Höhlung die Folge sei von der Verdichtung des Wassers durch die Abkühlung. Krystalle, die nur leere, früher nicht etwa mit Flüssigkeit gefüllt gewesene Hohlräume enthalten, bildeten sich entweder durch Sublimation, oder aus einer geschmolzenen Masse, welche Blasen eines sich aus der geschmolzenen Masse entwickelnden Gases enthielten. Wenn Krystalle wenig Hohlräume und Einschlüsse haben, so deutet dies darauf, daß sie sich langsamer bildeten, als solche derselben Substanz mit viel Einschlüssen; unter sehr langsamer Krystallisation werden die Krystalle selbst gar nichts Fremdes einschließen; doch können von Einschlüssen ganz freie Krystalle auch aus einer ganz reinen und homogenen geschmolzenen Masse hervorgegangen sein. Aus der Anwendung dieser Sätze hat nun Sorby (a. a. O. und Bulletin de la Société géol. de la France, 2. Ser. Bd. 17; Neues Jahrb. für Mineral. 2c. 1861) Aufschluß über die Bildungsweise der Gebirgsarten namentlich des Granits zu erlangen gesucht. Sorby fand in feinen Schliffen des Granits bei starker Vergrößerung eine sehr große Anzahl mit Wasser und Salzlösungen erfüllte Poren, ähnlich denen im Quarz, und man müsse daher annehmen, daß der Granit das Product einer vereinigten Thätigkeit von Hitze und Wasser sei. In dieser Ansicht schließt sich Sorby also den Aussprüchen von Scrope, Scheerer, Elie de Beaumont u. A. an. In Bezug hierauf hat A. Bryson (Proceedings of the Royal Soc. of Edinburgh, 1860—1861; Neues Jahrb. f. Mineral.) vergleichende Beobachtungen über die mikroskopische Structur pyrogener Gläser (des Pechsteins von Arran, des Marekanits, böhmischen Obsidians und langsam erkalteter Schlacken) angestellt und ist zu der Ansicht gelangt, daß eine gewisse sternförmige Gruppirung von Bestandtheilen ein entscheidendes Merkmal dafür sei, daß die betreffenden Gesteine geschmolzen gewesen seien. Diese Structur geht nun aber dem Granit völlig ab; außerdem enthält der Granit Flüssigkeiten mit einer Luftblase, die beim Erwärmen auf 35° C. verschwindet, beim Abkühlen auf 29° C. unter Aufwallen wieder erscheint; es kann also, nach Bryson, der Granit nur auf nassem Wege und nur in einer Temperatur gebildet worden sein, welche die angegebenen Grenzen nicht übersteigt. Wie im Granit, so fand Bryson auch in den hexagonalen Pyramiden des Quarzes im Porphyr von Dun Dhu in Arran mit Flüssigkeiten erfüllte Räume. Der bei geringer Temperaturerhöhung zerspringende und rissig werdende Schörl aus dem Granit von Aberdeen, welcher im Quarz des Gesteins Eindrücke hinterließ, kann eben jener Eigenschaft wegen nicht unter denselben Bedingungen entstanden sein, unter denen der Quarz feurig-flüssig war. Auch Zirkel (Poggendorff's Annalen Bd. 119) hat verschiedene Gesteine, und namentlich den Granit, in gleicher Absicht mikroskopisch untersucht; aber H. Vogelsang (Poggend. Ann. Bd. 121) schließt aus seinen Untersuchungen und denen seiner Vorgänger, daß zwar das Auftreten von Flüssigkeitsporen und mineralischen Einschlüssen, namentlich von Grundmassen des Gesteins, für die Beurtheilung der Genesis des Gesteins alle Beachtung verdiene, daß aber auch die Mikrostructur der Mineralien mehr als eine Deutung zulasse; deshalb sei mit diesen Beobachtungen keineswegs endgültig entschieden, in welcher Weise das Gestein entstanden sei und wie es sich weiter verwandelt habe. — Ganz analoge Bedeutung für die Geologie haben eingeschlossene Reste von untergegangenen Thieren oder Pflanzen, sowie Abdrücke derselben; in neuerer Zeit will man selbst im Granit solche, allerdings nur mikroskopische Gebilde (Foraminiferen) angetroffen haben.

Einen anscheinend sehr gewichtigen Einwand gegen die Theorie vom flüssigen Ursprung des Granits und anderer quarzführender Gebirgsarten (Porphyre, Trachyte) hat H. Rose (Poggendorff's Annalen, Bd. 108) durch den Hinweis darauf erhoben, daß die krystallinische Kieselsäure bis jetzt nur auf nassem Wege erhalten worden sei, geschmolzene Kieselsäure dagegen zu amorpher erstarre. Die Kieselsäure kommt nach Schaffgotsch (a. a. O., Bd. 68) überhaupt nur in zwei Zuständen vor, welchen die spec. Gewichte von 2,6 einerseits und 2,2—2,3 andererseits entsprechen. Die Kieselsäure von 2,6 Dichte findet sich nur krystallisirt (als Bergkrystall oder Quarz, im Sandstein oder Sand), oder mehr oder weniger krystallinisch dicht (im Chalcedon, Chrysopras, Hornstein, Feuerstein, manchen Arten versteinerten Holzes und ähnlichen Kieselmassen).

Sie entsteht nach Rose nur auf nassem Wege oder wenigstens unter Beihülfe von Wasser. Bei dem Erstarren nach dem Schmelzen gibt die Kieselsäure nur die amorphe Modification von 2,2 Dichte und entsteht auch durch starkes Erhitzen der krystallinischen Kieselsäure, durch Zersetzen von Silicaten mit Säuren oder des Fluorsiliciums mit Wasser. Auch die Kieselpanzer der Infusorien bestehen aus amorpher Kieselsäure, und dieselbe Modification findet sich im Opal. Die amorphe Kieselsäure löst sich in Alkalien und kohlensaure Alkalien, in concentrirter Flußsäure viel leichter als die krystallinische und wird bei Erhitzen mit Fluorammonium viel leichter verflüchtigt, als die krystallinische. Amorphe Kieselsäure kann nach dem Glühen Wasser aufnehmen, welches sie noch in ziemlich hoher Temperatur zurückhält. Der Granit enthält aber nur krystallinische Kieselsäure mit allen chemischen und physikalischen Eigenschaften dieser, niemals amorphe. Dazu kommt, daß versteinertes Holz, welches krystallinische Kieselsäure enthält, oft noch die unversehrte Holzstructur erkennen läßt; J. G. Bornemann (Zeitschr. der deutschen Geol. Gesellsch. 1861) fand in ringsum ausgebildeten Bergkrystallen aus fossilen Stämmen in sächsischen und böhmischen Braunkohlenlagern (Lugau, Oberlungwitz, Ölsnitz, Radowenz) Pflanzenzellen eingeschlossen, die nach der mikroskopischen Analyse offenbar den Stämmen, welche die Krystalle beherbergt hatten, angehörten. Nauck (Berg- und Hüttenmännische Zeitschr. 1861) legte dem Naturhistorischen Verein der preußischen Rheinlande und Westfalens ein Quarzkrystall aus dem Kalkgebirge des Niagarafalls vor, welcher einen Wassertropfen mit darauf schwimmender bergharzähnlicher Masse enthielt. Selbst deutliche Infusorien sind in Feuersteinen gefunden worden, und man hat den Feuerstein als Ausfüllungsmasse von Versteinerungen der verschiedensten Thierreste angetroffen. Dies Alles wäre nicht möglich, wenn die Kieselsäure in geschmolzenem Zustand mit den aufgezählten Substanzen in Berührung gekommen wäre, und ebensowenig ließe sich erklären, wie Bergkrystall durch Säuren leicht zersetzbare Mineralien (Antimonglanz, Spatheisenstein, Schwefelkies, Bleiglanz und Zinkblende neben Wasser) umschließen könne, wie Wiser (Neues Jahrb. für Mineralogie 1861) und Bryson beobachteten. Der Feldspath und der Glimmer, welche Bestandtheile des Granits ausmachen, brauchen nicht geschmolzen gewesen zu sein, sie können sich auch auf nassem Wege bilden und die Gegenwart von Wasser und Fluor in den Glimmerarten des Granits macht diese Bildungsweise wahrscheinlich.

Der Beweisführung von H. Rose hat zunächst Ch. Sainte-Claire Deville (Annales de chimie et physique, 3. Serie Bd. 59) Bedenken entgegengesetzt. Wenn auch bis jetzt krystallisirte Kieselsäure nur auf nassem Wege erhalten worden ist, so erscheint es dennoch nicht als unmöglich, daß der Quarz eine primäre Ausscheidung in Eruptivgesteinen sei, wie dies der Feldspath und der Glimmer sein können; es bedarf dazu nur der Annahme, der Quarz sei im feurig-flüssigen Granit erst weit unterhalb seines Schmelzpunktes krystallisirt. Die Schwierigkeit, welche der Annahme eines feurig-flüssigen Zustandes des Granits in der Thatsache entgegensteht, daß im Granit basische Silicate neben freier Kieselsäure enthalten sind, die doch in geschmolzenem Zustand auf einander hätten einwirken müssen, läßt sich nach Deville durch die andere bekannte Thatsache heben, daß aus wässerigen Lösungen auch wasserarme Hydrate krystallisiren können. Der wichtigste Beweis aber für die von Rose bekämpfte Theorie liegt in der unverkennbaren Analogie der Granitgesteine mit Eruptivgesteinen unzweifelhaften Ursprungs. Eine Mitwirkung des Wassers bei der Granitbildung stellt Deville jedoch nicht in Abrede; er erkennt die Anwesenheit von Wasser in feurig-flüssiger Gesteinmasse ausdrücklich an, in dem Sinne, wie E. de Beaumont den Wassergehalt der Lava auffaßt, welcher die Aufnahme von Wasser durch schmelzendes Gestein der Absorption von Sauerstoff in geschmolzenem Silber verglich.

Der Annahme, daß der Quarz im feurig-flüssigen Granit erst unter seinem Schmelzpunkt krystallisirt sein möge, wie sie Deville für nöthig erachtete, schließen sich auch andere Geologen an. So hebt Fournet (Comptes rendus de l'Acad. des sc. Bd. 42) hervor, daß schwer schmelzbare Substanzen durch Beimengungen anderer schmelzbar gemacht werden und ein Gemeng geschmolzener Substanzen noch unter ihrem Schmelzpunkt flüssig (im Zustand der Surfusion) geblieben sein können; und A. Delesse (Bull.

de la Soc. géol. de la France, 2. Serie Bd. 15) legt dar, daß die Reihenfolge, in welcher die ein Gestein zusammensetzenden Mineralien fest werden, nicht die ihrer Schmelzbarkeit zu sein braucht. Die einzelnen Gemengtheile des Granits schmelzen allerdings nicht bei ein und derselben Temperatur und erstarren somit auch nicht bei ein und derselben Temperatur, eine Thatsache, welche auch Fuchs (Gesammelte Schriften 1856) zu dem irrigen Schluß veranlaßte, daß der Granit nicht plutonischen Ursprungs sein könne. Bunsen (Zeitschr. der deutschen Geol. Gesellsch., Bd. 13) hat durch das Experiment die Haltlosigkeit dieser Annahme erwiesen. Die Temperatur, bei welcher ein Körper für sich erstarrt, ist niemals diejenige, bei welcher er aus seiner Lösung in andern Körpern fest wird, und der Erstarrungspunkt ist dann wesentlich abhängig von dem relativen Mischungsverhältniß der sich gelöst haltenden Substanzen. Das Wasser erstarrt (gefriert) bekanntlich bei 0°, krystallisirtes Chlorcalcium wird bei + 26° fest, Gemische beider Substanzen aber müssen, bei wachsender Menge des Chlorcalcium, fast 100° unter + 26° abgekühlt werden, ehe Erstarrung eintritt, und je nach der Concentration der Lösung scheidet sich bald das Salz, bald das Wasser zuerst in fester Form ab. Was aber von Schmelzungen bei niederer Temperatur gilt, gilt ohne Zweifel auch von solchen in hoher Temperatur, und es kann daher nicht angenommen werden, daß der Quarz und der Feldspath in der feuerflüssigen Granitmasse bei der Temperatur erstarrt seien, bei welcher sie fest werden, wenn sie für sich geschmolzen werden. Hiermit steht völlig in Übereinstimmung, daß in dem feldspathreichen Schriftgranit der Quarz vor dem Feldspath, in andern Graniten gleichzeitig mit ihm, wieder in andern nach demselben ausgeschieden worden ist. Daß sich der Quarz im Granit weit unter seinem Schmelzpunkt aus seiner feuerflüssigen Lösung ausgeschieden haben müsse, geht aus den Beobachtungen H. Rose's hervor, nach welchen die krystallinische Kieselsäure beim Erhitzen bis nahe zu ihrem Schmelzpunkt amorph wird; denn im Granit ist sie krystallinisch.

In Hinsicht auf die Beziehungen zwischen der Erstarrungstemperatur und dem Grad der krystallinischen Ausbildung der die Gesteine bildenden Mineralkörper ist Fournet (Comptes rendus de l'Acad. des sc., Bd. 53) zu ähnlichen Ansichten gelangt wie Bunsen. Der Leucit muß als basisches Kalisilicat eine leichte Schmelzbarkeit besitzen, und daß er bei Temperaturen unter seinem Schmelzpunkt flüssig war, dafür spricht der Umstand, daß er häufig leicht schmelzbaren Augit sowie Lavamassen umschließt und daß er ferner, nach Vauquelin's vergleichenden Analysen, bis auf einen gewissen Eisengehalt dieselbe Zusammensetzung besitzt, wie das umgebende Gestein. Wenn der krystallinische Leucit nun aber dennoch in Wirklichkeit höchst schwer schmelzbar sei, so könne diese Eigenschaft nur in eben diesem krystallinischen Zustand begründet sein. Für diese Ansicht führt Fournet noch weitere Beweise an. So halten die Schlacken schwedischer Schmelzhütten, die in Form von Backsteinen zur Auskleidung von Hochöfen verwendet werden, bis zu 18 Campagnen von je 20 Wochen aus, wenn sie steinig und krystallinisch-fasrig waren, obwohl ihre Substanz bei höchstens gleich hoher Temperatur flüssig war. So unterscheidet sich das sogenannte Réaumur'sche Porzellan von dem Glas, aus dem es bereitet wurde, außer durch viele andere veränderte Eigenschaften auch dadurch, daß es bei viel höherer Temperatur als das Glas, ohne vorgängige Erweichung, schmilzt. Der höhere Schmelzpunkt krystallinischer Körper im Vergleich zu ihren amorphen Modificationen scheint demnach in der größeren Dichte begründet zu sein, welche die amorphe Substanz beim Übergang in den krystallinischen Zustand annimmt (amorphe Kieselsäure hat eine Dichte von 2,2, krystallisirte von 2,6), und man muß somit für jeden schmelzbaren Körper, je nach seinem amorphen oder krystallinischen Zustand, auch zwei verschiedene Schmelz- und Erstarrungspunkte annehmen. Die amorphe Erstarrung eines Körpers nennt Fournet Solidification, die krystallinische dagegen Persolidification. Aus diesen Betrachtungen geht aber hervor, daß man nicht annehmen kann, die krystallinischen Gemengtheile eines Gesteins seien in diesem bei der Temperatur fest geworden, bei welchem sie in ihrem krystallinischen Zustand für sich schmelzen (erstarren); vielmehr scheiden sich aus einem schmelzenden Gemeng verschiedener Mineralkörper die einzelnen (z. B. zwei) Mineralien, und zwar in krystallinischem Zu-

ande, gleichzeitig neben einander, bei einer Temperatur ab, welche zwischen der der morphen Erstarrung des Gemenges und der der krystallinischen Erstarrung des leichter schmelzbaren Minerals zwischen inne liegt. Auch entspricht der von H. Rose betonte Umstand, daß die Kieselsäure bisher nur auf nassem Wege oder wenigstens unter Mithilfe von Wasser krystallinisch erhalten worden sei, nicht völlig dem Sachverhalt, denn Daubrée (Comptes rendus Bd. 39) erhielt beim Überleiten von Chlorsiliciumdampf über Basen (Kalk, Magnesia, Thonerde, Beryllerde) neben dem entsprechenden Chlormetall und krystallinischen Silicaten zugleich Kieselsäure in der krystallinischen Form des Quarzes.

Dem Granit und den analogen Gesteinen muß demnach ihr plutonischer Charakter bewahrt bleiben und dem Wasser sowie den wässerigen Lösungen kann nur eine Nachwirkung eingeräumt werden. Welchen Grad diese erreicht haben kann, lehren u. a. die Versuche von Delesse (Bull. de la Soc. géol. de France, 2. Serie Bd. 19), nach welchen Kieselsäure und gewisse wasserfreie Silicate, wie Quarz, Feuerstein, Granat, Epidot, Disthen, Topas, Smaragd, Orthoklas und Labradorit in überhitztem Wasserdampf unverändert bleiben und nur der Leucit (Thonerde-Kalisilicat) an Durchsichtigkeit einbüßte. Obsidiangläser von geschmolzenem Granit, Diorit, Porphyren und Melaphyr wurden in Dampf von 300° C. nicht verändert, aber gewöhnliches Glas wurde trüb und weiß und zeigte sich an der Oberfläche angeätzt. Perlstein und Pechstein erlitten unter denselben Verhältnissen eine geringe Veränderung, der Granit und andere Feldspathgesteine dagegen nicht. Wasserhaltige Mineralien verloren in überhitztem Wasserdampf von 300° ebenso wenig wie in gesättigtem von 155° ihren Wassergehalt, während gebrannter Kalk und hydraulischer Mörtel unter denselben Verhältnissen kein Wasser aufnahmen. Anhydrit (wasserfreier schwefelsaurer Kalk) nahm weder in Wasserdampf noch in Wasser über 120° Wasser auf, wohl aber verwandelte er sich unterhalb dieser Temperatur theilweise in Gyps. Hoppe-Seyler (Poggendorff's Annalen Bd. 127) ist es sogar im Gegentheil gelungen Gyps durch Erhitzen mit Wasser auf 140—160° in ein wasserärmeres Salz, durch Erhitzen mit gesättigter Kochsalzlösung auf 120—130° in Anhydrit überzuführen. Sehr umfängliche Untersuchungen hat in dieser Richtung auch Daubrée (Annales des mines, 5. Ser. Bd. 12, 13 und 16) angestellt. Glas wurde bei wochenlanger Einwirkung von Wasser oder Wasserdampf von etwa 400° zu einer aufgeschwollenen, weißen kaolinartig aussehenden Masse, die indeß fast nur aus krystallinischen Theilen bestand. Sie enthielt viele Quarzkrystalle, dünne spießige Krystalle von nahezu der Zusammensetzung des Wollastonits und Körner eines wasserhaltigen Kali-Natron-Silicats. Die rückständige Flüssigkeit enthielt basisch kieselsaures Natron gelöst. Der dem Bimstein nahestehende Obsidian verwandelte sich unter denselben Verhältnissen in eine grauliche trachytähnliche Masse, deren Pulver mikroskopische Feldspathkrystalle enthielt. Krystallinische Silicate, wie glasiger Feldspath, Oligoklas, Glimmer, Augit, wurden von dem überhitzten Wasser dagegen nicht angegriffen.

Außerdem hat Daubrée noch Beobachtungen angestellt über die Einwirkung heißen, Alkali- und Kalksilicat enthaltenden Wassers, des Wassers von Plombières. Das Wasser quillt mit 70° aus Granit und ergießt sich in ein altrömisches Mauerwerk, das aus Ziegelsteinen und buntem Sandstein aufgeführt ist, die durch Kalkmörtel verbunden sind. In dem Mörtel hat das Wasser durchsichtigen Hyalith (amorphe Kieselsäure) abgesetzt und zugleich Warzen und Stalaktiten gebildet, die mit Apophyllitkryställchen (wasserhaltigem kieselsauren Kali-Kalk) bedeckt sind. Der Kalk und die Ziegelsteine selbst sind theilweise verwandelt und in den Höhlungen finden sich neue Verbindungen auskrystallisirt, vorzugsweise häufig Zeolithe, namentlich Chabasit (wasserhaltiges Thonerde-Kalk-Silicat, $Al_2 O_3 Si O_2$, $Ca O Si O_2$, 6 HO) stets in den Höhlungen der Ziegelsteine, der Apophyllit nur im Kalk. Weniger sicher ist die Bildung von Skolezit (wasserhaltiges Thonerde-Kalk-Silicat, $Al_2 O_3$ 2 $Si O_2$, $Ca O Si O_2$, 3 HO), Harmotom (wasserhaltiges Thonerde-Barytsilicat, $Al_2 O_3$ 3 $Si O_2$, $Ba O$ 2 $Si O_2$, 5 HO) und Gismondin ($Al_2 O_3 Si O_2$, $Ca O Si O_2$, 4 HO). Die Höhlungen des Mauerwerks enthalten den Hyalith und andere Varietäten von warzenförmigem Opal, Aragonit

(rhombischer kohlensaurer Kalk), Kalkspath (rhomboëdisches Kalkcarbonat) und kleine Flußspathkrystalle (Fluorcalcium) u. da, wo das Wasser am directesten auf das Mauerwe einwirkt, ein neues Mineral, Plombiërit (wasserhaltiger kieselsaurer Kalk, CaO Si O, 2 HO), eine gallertige warzige Masse, die an der Luft erhärtet, undurchsichtig ur schneeweiß wird. — Altrömischen Mörtel, welcher von dem 46° C. heißen Wasser vo Luxeuil fortwährend durchsickert wird, fand Daubrée vollständig metamorphisirt un in allen Poren mit zuweilen krystallisirten Mineralien durchsetzt, unter denen mit Bestimmtheit Chabasit enthalten war. Wurde das Wasser von Plombières für sich überhitzt, so setzte es Quarzkrystalle und eine chalcedonähnliche Substanz ab; Glas lieferte in Berührung mit dem überhitzten Wasser Diopsid und reiner Kaolin (wasserhaltige Thonerdesilicat) ging in ein feldspathartiges Thonerdesilicat über.

In der Verwerthung dieser Thatsachen geht nun Daubrée von der Ansicht aus daß die Erdwärme nicht zur Bildung der mineralischen Gesteine ausgereicht habe, auc nicht unter Mitwirkung der vulkanischen Gase und Dämpfe; es bedürfe zu einer genügenden Erklärung vieler, namentlich der auf Metamorphismus beruhenden Bildung noch der Annahme von der Mitwirkung des Wassers. So lange das die Erde bedeckende Wasser noch unter hoher Temperatur und unter hohem Drucke stand, müsse es auf die bereits entstandenen Silicate eingewirkt und dieselben ebenso umgewandelt haben wie das Glas unter ähnlichen Verhältnissen in krystallisirte Silicate übergeführt wurde Die im Wasser gelöst oder suspendirt gebliebenen Umwandlungsproducte hätten sich dann, nach der Ansicht von Daubrée, mit der Zeit und bei der fortschreitenden Erkältung abgesetzt und auf diese Weise möchten der Granit und der Gneis entstanden sein. Auch Fuchs (Neues Jahrb. f. Mineralogie 1862) glaubt von dem Granit (des Harzes), daß derselbe durch eine langsame Umwandlung sedimentärer Gesteine auf nassem Wege entstanden sei, und nimmt von dem Hornfels des Harzes, einem Nebengestein des Granits, an, er sei ein auf nassem Wege unter dem Einfluß des Granits metamorphosirter Thonschiefer oder umgewandelte Grauwacke. Auch schließen sich der Ansicht Daubrée's, daß sich bei der Einwirkung von überhitztem Wasser auf die Bestandtheile des Feldspaths oder kieselsaurer Thonerde und kieselsaurer Alkalien krystallisirte feldspathähnliche Mineralien bilden können, noch andere Geologen an, so Virlet d'Aoust (Bull. de la Soc. géol. de France, 2. Ser. Bd. 15); T. S. Hunt (Amer. Journal of Scienc. and Arts, 2. Ser. Bd. 25) betont besonders die Bildung von Feldspathen und anderen krystallisirten Mineralien bei der Einwirkung von Alkalisilicat enthaltendem Wasser auf thonige oder aus Quarz und Erdcarbonaten gemengte Gesteine. Auch andern Injectionsgesteinen als dem Granit schreibt Hunt (Quarterly Journal of the Geol. Soc., Bd. 15) einen feurig-wässerigen Ursprung zu und unterscheidet zwei Endglieder derselben, ein an Kieselsäure reicheres (trachytisches) und ein an Kieselsäure ärmeres (pyroxenes) Gestein.

Den in dieser Richtung erfolgten Bestrebungen dürften aber doch durch die oben dargelegten Erörterungen über den feurig-flüssigen Zustand des Granits gewisse Grenzen gesetzt sein. Sollten aber noch zu der Zeit, zu welcher die Erde bereits eine Vegetation trug, Wirkungen überhitzten oder unter hoher Spannung stehenden Wasserdampfes stattgefunden haben, so würde sich hierin eine bequeme Erklärung für die Bildung der Steinkohlen darbieten. Wenigstens sah Daubrée (a. a. O. Bd. 12) Tannenholz dem Einfluß von 400° heißem Wasser ganz das Aussehen der Steinkohle annehmen; es wurde in eine schwarze, glänzende, dichte, harte Masse verwandelt. Nach Baroulier (Comptes rendus de l'Acad. des sc. Bd. 46) werden vegetabilische Sägespäne, Stengel, Blätter, wenn sie in feuchtem Thon stark zusammengepreßt und anhaltend, zuletzt auf 200—300° unter Verhältnissen erhitzt werden, so daß die Dämpfe nur langsam entweichen, zu einer der Steinkohle ganz ähnlichen Masse. Es wäre also zu dieser Umwandlung nicht die außerordentlich hohe Temperatur nöthig, welche Daubrée verwandte. A. Rivière (Comptes rendus de l'Acad. des sc., Bd. 47) ist auch der Ansicht, daß zur Bildung gewisser Steinkohlenflötze die Mitwirkung von kohlenstoffhaltigen Gasen anzunehmen sei. Wenn Leuchtgas aus undichten Röhren in die Erde strömt, so wird diese nach gewisser Zeit und unter gewissen Umständen mehr

oder weniger mit Kohle und Bitumen imprägnirt, so daß sie brennbar und schwarz wie unreine Steinkohle werden kann. Etwas feuchte thonige, mit vegetabilischen Resten beladene Erde absorbirt stärker als z. B. trockener Sand und bei beträchtlicher Dicke der überliegenden Schichten ist die Absorption größer; vegetabilische Substanzen werden so allmählich zu Kohle.

Deville (Comptes rendus de l'Acad. des sc. Bd. 47) hat untersucht, in welcher Weise die sedimentären Gesteine nach dem Festwerden in den jetzigen Zustand übergegangen sind. Durch wiederholtes Erhitzen von mit Chlormagnesium- oder Magnesiasulfatlösung getränkter Kreide oder ebenso behandelten Korallen wenig über 100°, und Auslaugen der Umsetzungsproducte gelang es den kohlensauren Kalk in eine dem Dolomit (Kalk-Magnesia-Carbonat) sehr ähnliche Substanz überzuführen. Daß in der Natur ein ähnlicher Vorgang statthatte, dafür spricht das Vorkommen von schwefelsauren Salzen (Anhydrit, Gyps, Schwerspath, Cölestin) und Chloriden in manchen Dolomiten. Reiner Thon (z. B. Kaolin) geht bei einer ähnlichen Behandlung mit Chlornatrium, Chlorcalcium, Chlormagnesium, Eisenchlorür, in ein dem Feldspath sehr ähnliches Mineral über. Chlorkalium dagegen zeigte sich ganz wirkungslos, womit in interessanter Weise übereinstimmt, daß die Feldspathe metamorphischen Ursprungs niemals Kalifeldspathe sind. Aber doppelt-schwefelsaures Kali wandelt die Thone noch weit unter ihrem Schmelzpunkte um. Quarz ließ sich durch Glühen mit einem Gemisch von Chlorcalcium und Chlormagnesium erst bis zur Rothgluth, dann bis zur Weißgluth in ein krystallinisches Mineral umwandeln, welches das specifische Gewicht und die Zusammensetzung des Augits oder der Hornblende besaß. — Die Umwandlung dieser sedimentären Gesteine (Kreide und Thon) ging mit ganzen Stücken leichter vor sich, als mit Pulver. Dagegen haben Sterry Hunt (American Journ. of Science 1858; Journ. of the Geolog. Soc. 1859), sowie Leymerie (Elémens de Minéralogie et de Géologie) und Cordier (Comptes rendus 1862) unabhängig von einander über die Bildung des Kalksteins und Dolomits die übereinstimmende Ansicht gewonnen, daß die paläozoischen Meere statt des Chlornatriums Chlorcalcium und Chlormagnesium enthalten haben, und daß diese durch Zufluß von kohlensaures Natron enthaltenden Gewässern als kohlensaurer Kalk (Kalkstein) und kohlensaure Kalk-Magnesia (Dolomit), also unter gleichzeitiger Bildung von Chlornatrium, niedergeschlagen worden seien.

In Betreff der Sinterbildung des Kalkspaths (rhomboëdrischen kohlensauren Kalks) und des Aragonits (rhombischen kohlensauren Kalks) ist F. Senft (Zeitschrift der deutschen Geolog. Gesellsch. Bd. 13) zu bündigen Resultaten gelangt. Zunächst ergab sich, daß die Abscheidung des kohlensauren Kalks aus Gewässern nur da stattfindet, wo die Oberfläche von Kalkbergen (Muschelkalk) mit Vegetation bedeckt ist; die Menge des ausgeschiedenen Kalks wächst mit der Neigung der Absonderungsfläche des Gesteins gegen den Horizont und ist ferner von der Menge und der Dichtigkeit der ins Gestein tretenden Lösung abhängig. Kalkspath bildet sich als Sinter in dem Maße im Gestein aus, als die Absatzstollen freier mit der Atmosphäre communiciren und durch schnellere Verdunstung und Temperaturwechsel zu rascherer Abscheidung des kohlensauren Kalks führen, oder auch an solchen Stellen, in welche bei festerem Abschluß gegen die Atmosphäre concentrirtere Kalklösungen gelangen. Aragonitsinter bildet sich dagegen nur da, wo Kalklösungen von geringerer Dichtigkeit dem Luft- und Temperaturwechsel weniger ausgesetzt sind.

Die Sinterbildung und die Verwitterung bedingen Veränderungen in der Gestalt der Erdoberfläche, die sich auch heute noch vollziehen. Es mögen somit einige Beispiele aus der modernen Bildungsgeschichte der Erde den Schluß dieser Bemerkungen bilden. Th. Dietrich (Journal f. praktische Chemie Bd. 73) hat die Einwirkung des Wassers und von Salzlösungen auf Lehmboden, Thonsteinporphyr, Basalt, Kaliglimmer, Phosphorit, Verwitterungsboden der Grauwacke, des Gneises und des Rothliegenden untersucht und gefunden, daß reines Wasser unter Zutritt der Luft eine Zersetzung der Gesteine und Erden und eine Lösung der Kieselsäure, der Alkalien und alkalischen Erden bewirkt, welche durch Gegenwart der Kohlensäure bedeutend erhöht wird. Auch Ammonialsalze befördern die Lösung der mineralischen Bestandtheile des Bodens und

der Gesteine, namentlich der alkalischen Erden und Alkalien, und zwar unter Ausscheidung von Ammoniak und Kieselsäure. Die Säure des Ammoniaksalzes verbindet sich mit der Basis der Silicate, und ist das neue Salz leicht löslich, so ist die Zersetzung der Silicate bedeutender; ferner um so bedeutender, je höher die Temperatur und je mehr Wasser (Lösungsmittel) vorhanden ist. Ätzkalk entbindet aus Alkalisilicaten bei Gegenwart von Wasser Alkalien unter Absorption von Wasser und Vergrößerung des Volumens des ursprünglichen Gesteins oder der Erde. Der Kalk tritt ursprünglich statt der Alkalien in das Thonerde-Alkali-Silicat ein.

Der sehr dichte Kalkstein (kohlensaurer Kalk) in der Lindener Mark bei Gießen widersteht nach O. Hahn (Zeitschr. d. deutschen Geolog. Gesellschaft, Bd. 15) der Einwirkung des Atmosphärilien. An den Stellen jedoch, wo der Kalk poröser wird, machen sich feine Röhrchen bemerklich, von denen aus der Kalkstein in radiärer Richtung allmählich in krystallinisch-körnigen Dolomit (kohlensauren Kalk mit kohlensaurer Magnesia) umgewandelt wird. Auf der Oberfläche der Gesteine dringt der Dolomit um so tiefer ein, je geringer die Dichtigkeit derselben ist und der Dolomit ist selbst stellenweise wieder in Manganerze übergegangen, und wird von einer Eisenoxyde und Manganoxyde enthaltenden Thonschicht überdeckt, die als Residuum der Auflösung der Kalksteine durch Gewässer betrachtet werden kann; sie enthält knollenförmige Concretionen von Manganerzen und Eisensteinen. Endlich ist die unregelmäßige Oberfläche des Dolomitterrains durch hinzugeschwemmte sand- und geröllreiche Tertiärthone geebnet. Efflorescenzen aus senkrechten Wänden des Thons bestanden aus salpetersaurer Magnesia, Kalk und Kali und Spuren von schwefelsauren Salzen und Chlormetallen. Die Umwandlung des Kalksteins in Dolomit erfolgt durch theilweises Auflösen des Kalksteins durch kohlensaure Wässer und auch das kohlensaure Eisenoxydul und Manganoxydul sind als doppeltkohlensaures wanderungsfähig; in dem Kalkstein finden sich dann auch Gänge und Trümer von isomorphen Mischungen der rhomboëdrischen Carbonate, Pseudomorphosen der kohlensauren Oxydule nach Kalkspath nicht selten. Die Auflagerung der Mangan- und Eisenerze auf dem Dolomit und ihr Vorkommen in den untersten Thonschichten erklärt sich aber nach den Versuchen von Hahn vollkommen aus der leichten Oxydirbarkeit der Oxydulcarbonate unter dem Einfluß der atmosphärischen Luft; diese Manganerze erwiesen sich als Gemenge von Pyrolusit (Manganhyperoxyd) und Manganit (Manganoxyd-Hydrat); außerdem war auch Psilomelan (Verbindung von Manganhyperoxyd mit Basen) vorhanden.

Die in Finnland sehr verbreitete Granitvarietät Rapakiwi (Fauler Stein) ist der Verwitterung in so hohem Grade ausgesetzt, daß die aus demselben gearbeitete etwas über 30 Jahr alte Alexandersäule in Petersburg schon bedenkliche Spuren der Zerstörung zeigt. Dieses Gestein von eigenthümlicher concretionärer Structur schließt nach der Untersuchung von H. Struve (Mémoires de l'Acad. imp. des sciences de St. Pétersbourg, 7. Ser. Bd. 6) in einem Gemeng von Glimmer und Quarz eiförmige Knollen von Orthoklas ein, die häufig von einer Oligoklashülle umgeben und von Quarz und schwarzem Glimmer schichtenweise concentrisch schalig oder radiär schraubengewindförmig durchwachsen sind. Im Rapakiwi treten ferner Ganggranite auf, die ihren Ursprung feurig-flüssiger Injection verdanken. Die Ursache der Verwitterung des Gesteins ist wahrscheinlich eine doppelte: die Fähigkeit des Orthoklases bei den mehr oder minder großen Temperaturschwankungen, welche durch das Auftreten der Ganggranite erzeugt wurde, zu zerspringen und die beträchtliche Löslichkeit des die Orthoklasknollen trennenden Glimmers in Säuren (Kohlensäure).

4. Physik.

Die bedeutendste Leistung der letzten Jahre auf dem Gebiete der Physik bilden ohne Zweifel die Untersuchungen, welche der Physiolog H. Helmholtz in seiner „Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik“

(Braunschweig 1863, 2. A. 1865) niedergelegt hat. Nach seiner Lehre wird der **Schall**, welchen das Ohr vernimmt, erzeugt durch eine wellenförmige, hin- und hergehende, in Verdichtung und Verdünnung wechselnde Bewegung der Luft, eine Bewegung, welche der Luft durch den schallenden, in Schwingungen begriffenen Körper mitgetheilt wird. Folgen diese Erschütterungen der Luft nach genau gleichen Zeitabschnitten immer in genau derselben Weise, periodisch, so wird der Schall zum musikalischen **Klang**, während nicht periodische Bewegungen des tönenden Körpers nur ein **Geräusch** hervorbringen. Erfolgen mindestens 30 periodische Schwingungen in der Minute, so vernimmt das Ohr einen **Ton**. Die Klänge unterscheiden sich durch ihre Stärke, ihre Tonhöhe und ihre Klangfarbe. Die Stärke des Tons ist abhängig von der Breite (Amplitude) der Schwingungen des tönenden Körpers; eine in großer Breite schwingende Saite giebt einen starken Ton, welcher abnimmt, wenn sich die Breite der Schwingungen vermindert. Die Höhe des Tons ist dagegen bedingt von der Zahl der Schwingungen, welche der tönende Körper in der Zeiteinheit (Secunde) macht, oder, was dasselbe ist, von der Zeitdauer der einzelnen Schwingungen, in der Art, daß der Ton um so höher ist, je größer die Schwingungszahl oder je kleiner die Schwingungsdauer. Wird ein und derselbe Ton von verschiedenen Instrumenten erzeugt, so hat er zwar dieselbe Höhe und kann dieselbe Stärke besitzen, aber er unterscheidet sich je nach dem Instrumente durch eine **Klangfarbe**.

Vermittels der Sirene läßt sich am einfachsten die Beziehung zwischen der Schwingungszahl und der Tonhöhe ermitteln, und es hat sich dabei ergeben, daß ein Ton, welcher die höhere Octave eines andern bildet, genau doppelt so viel Schwingungen in gleicher Zeit macht, als der Grundton; zwei Töne stehen in dem Verhältniß der Quinte zu einander, wenn der höhere 3 Schwingungen macht in derselben Zeit, in welcher der tiefere 2 macht. In gleicher Weise ergiebt sich für die Quarte das Verhältniß des tieferen zum höheren Ton wie 3 : 4, für die große Terz = 4 : 5, für die kleine Terz = 5 : 6. Es sind also alle Schwingungsverhältnisse der Töne ausgedrückt durch die sechs ersten ganzen Zahlen, ein Verhältniß, welches auch in der Beziehung der Länge einer Saite zur Höhe des Tons wiederkehrt; giebt eine Saite von bestimmter Länge einen bestimmten Ton, so erklingt die halbsolange Saite von gleicher Beschaffenheit in der höhern Octave u. s. w. Behält man die bei den Musikern übliche Bezeichnung der Noten bei, so macht C, 33 Schwingungen in der Secunde, C 66, c 132, c' 264 u. s. f. jede höhere Octave die doppelten Schwingungen. Die aufsteigenden Töne der Octave stehen unter einander in dem Verhältniß, daß wenn C, 33 Schwingungen macht, D, 37,125 macht, E, 41,25, F, 44, G, 49,5, A, 55, H, 61,875. Die musikalisch gut brauchbaren Töne liegen zwischen 40 und 4000 Schwingungen (7 Octaven), die überhaupt vernehmbaren zwischen 16 und 38,000.

Richtet man seine volle Aufmerksamkeit auf einen z. B. von einer Violinsaite erzeugten Ton, so hört man nicht blos den angegebenen Ton klingen, sondern eine ganze Reihe höherer Töne, welche Helmholtz als die **harmonischen Obertöne** des Klanges bezeichnet. Neben dem angegebenen Tone, dem **Grundtone**, dem tiefsten und in der Regel auch stärksten Tone des ganzen Klangs, treten auch die Töne immer schwächer und schwächer auf, deren Schwingungszahlen die Multipla der des Grundtons mit den einfachen Zahlen sind. Wird der Grundton c (mit 132 Schwingungen) angegeben, so klingt zunächst die Octave c' (264 Schwingungen) mit, dann g' (396 Schwingungen), c'' (528 Schwingungen), e'' (660 Schwingungen) und die folgenden Töne mit 6, 7, 8 mal u. s. w. so viel Schwingungen als c. Der Klang enthält also eine ganze Reihe von Tönen, **Theil-** oder **Partialtönen**, die sich leicht nachweisen lassen und auf deren verschiedenen Stärken die Klangfarbe der Instrumente beruht. Nur die Stimmgabeln geben fast einfache Töne.

Für das Ohr vernehmbar gemacht können die Partialtöne dadurch werden, daß man durch sie tönende Körper in **Mitschwingen** oder **Mittönen** versetzt. Das Phänomen des Mittönens läßt sich leicht zeigen. Hebt man von einer Saite des Klaviers den Dämpfer, ohne die Saite anzuschlagen, und singt dann der Ton kräftig in das Klavier hinein, so wird man, wenn man zu singen aufhört, den Ton im

Klavier nachklingen hören, und kann sich dann auch noch überzeugen, daß die betreffende Saite in Schwingungen gerathen ist; man braucht nur vorher auf der Saite kleine Papierschnitzel reiten zu lassen, die abgeworfen werden, wenn die Saite schwingt. Durch das Singen des Tons wird der Resonanzboden des Klaviers in Schwingungen versetzt, die sich der Saite übertragen. Ebenso kann eine Stimmgabel durch eine gleichgestimmte schwingende zum Mittönen gebracht werden, aber es bedarf dazu, daß die Gabeln auf ebenfalls gleichgestimmten Resonanzboden befestigt sind, welche die Schwingungen übertragen. Streicht man dann eine solche mit dem Violinbogen an, so ertönt die andere, von der ersten entfernt aufgestellte, auch wenn man die Schwingungen der andern unterbrochen hat; weichen aber die Schwingungen der beiden Gabeln von einander ab, auch nur so wenig, daß der Unterschied selbst vom geübtesten Ohre kaum wahrgenommen wird (man kann dies durch Ankleben eines kleinen Wachskügelchens an die eine Gabel bewerkstelligen), so kommt das Mitschwingen nicht mehr zu Stande.

Die meisten elastischen Körper können durch tönende Körper in pendelartige Schwingungen versetzt werden, welche den Schwingungen tönender Körper entsprechen, und meistens zeigen sie mehre Arten solcher Schwingungen, welche also ebensoviel verschiedenen Tönen entsprechen. Diese eigenen Töne der Körper stehen indeß nur ausnahmsweise (wie bei den Saiten und den engeren Orgelpfeifen) in dem erwähnten Verhältniß der harmonischen Obertöne zum Grundton, sondern sind meist unharmonisch zu diesem. Diese Schwingungen können in den sogenannten Chladnischen Klangfiguren sichtbar gemacht werden, wenn man in der Nähe einer mit Sand bestreuten, ausgespannten Membran (Schweinsblase) einen der Eigentöne der Membran erklingen läßt. Der Sand begiebt sich von den schwingenden Theilen der Membran nach den ruhenden Knotenpunkten und bildet hier Kreise oder gerade Linien, während er sich nicht bewegt, wenn der angegebene Ton keinem der Eigentöne der Membran entspricht. Die dem Eigenton der Membran entsprechenden Schwingungen (Knotenlinien) kommen auch dann noch zu Stande, wenn der Eigenton der Membran in den harmonischen Obertönen eines instrumentalen Grundtons enthalten ist, so daß sich auf diese Weise die auch schwachen Obertöne sichtbar machen, nachweisen lassen. Doch darf die Stärke des betreffenden Partialtons eine untere Grenze nicht überschreiten, wenn er die Membran noch ansprechen soll.

Weit empfindlicher sind in dieser Hinsicht die von Helmholtz erfundenen Resonatoren. Es sind dies gläserne Hohlkugeln oder Röhren, deren eine Öffnung scharf abgeschnitten ist, deren andere aber in den Gehörgang paßt. Die Luftmasse eines solchen Instruments ist eigenthümlicher Schwingungen fähig, namentlich der Grundton der Kugel, welcher viel stärker ist als alle ihre andern Eigentöne, wird durch Mittönen in großer Stärke hervorgerufen. Setzt man einen solchen Resonator in das eine Ohr, während das andere verstopft ist, so hört man die meisten Töne, welche in der Umgebung hervorgebracht werden, viel gedämpfter; wird dagegen der Eigenton des Resonators angegeben, so schmettert dieser mit gewaltiger Stärke in das Ohr hinein. Selbst ein ganz ungeübtes und musikalisch harthöriges Ohr wird dadurch in den Stand gesetzt den betreffenden Ton, selbst wenn er ziemlich schwach ist, aus einer großen Zahl von Tönen herauszuhören, ja der Ton des Resonators taucht sogar zuweilen im Sausen des Windes, im Rasseln der Wagenräder, im Rauschen des Wassers auf. Eine Reihe solch abgestimmter Resonatoren ist deshalb ein wichtiges Mittel einzelne schwache Töne neben andern stärkern wahrzunehmen und die Analyse einer Tonmasse viel weiter zu treiben als es bisher der Fall war. Aus einem mehrstimmigen, von beliebigen Instrumenten ausgeführten Musikstück hört man den Eigenton des Resonators, so oft er vorkommt, gellend heraus. Schwächer hört man ihn, wenn der Eigenton des Resonators dem harmonischen Oberton eines Grundtons entspricht, sobald dieser Grundton (harmonischer Unterton) angegeben wird. Ist der Eigenton z. B. c'', so hört man ihn, wenn c', f, c, As, F, D, C u. s. w. angegeben war; doch kommen nicht alle harmonischen Obertöne in den Klängen der einzelnen Instrumente vor und bei verschiedenen Instrumenten haben sie eine verschiedene Stärke. Bei den Tönen der Geigen, des Claviers und der Physharmonika sind die ersten 5 oder 6

meist deutlich vorhanden, auf der Physharmonika die ungeradzahligen Töne meist stärker, als die geradzahligen.

Eine Saite kann in verschiedener Weise schwingen. Sie schwingt entweder in ihrer ganzen Länge, und dann giebt sie nur einen einfachen Ton; oder sie schwingt mit Knotenpunkten, die in der Mitte, auf den Dritteln, den Vierteln u. s. w. der Saite liegen. Die mit nur einem Knotenpunkt schwingende Saite bewegt sich zwar auch in ihrer ganzen Länge und giebt deshalb den Grundton, aber sie schwingt so, daß die eine Hälfte nach links ausbiegt, während die andere nach rechts; sie schwingt also in zwei Stücken und giebt deshalb neben dem Grundton zugleich den Oberton von der halben Schwingungsdauer, die Octave des Grundtons. Die Saite mit zwei Schwingungsknoten wird daher neben dem Grundton noch diejenigen hören lassen, welche 2 und 3 Schwingungen in derselben Zeit machen, in welcher der Grundton eine macht. Lange dünne Saiten können auf diese Weise 16—20 harmonische Töne zu gleicher Zeit geben. Dämpft man die Saite mit dem Finger, so hindert man die Schwingungen der ganzen Saite, und es kommen nur die Schwingungen zu Stande, deren Knotenpunkte nur an der berührten Stelle liegen, und es bleiben also auch nur die Töne übrig, deren Schwingungen an der berührten Stelle ihren Knotenpunkt haben.

Die Obertöne ohne besondere Hülfsmittel zu hören bietet große Schwierigkeiten, zu denen die musikalische Bildung des Ohres nicht soviel beiträgt als die Herrschaft über die Aufmerksamkeit. Es kommt vor Allem darauf an sich den Klang des Obertons zu vergegenwärtigen, welchen man aus der Tonmasse heraushören will. In der Regel lassen sich die ungeradzahligen Partialtöne (Quinten, Terzen, Septimen u. s. w.) leichter hören als die geradzahligen (Octaven des Grundtons oder andrer tieferer Partialtöne), und unter den leichter wahrnehmbaren ist meist der dritte Ton (Duodecime des Grundtons oder Quinte der nächst höhern Octaven) durch seine Stärke besonders ausgezeichnet; diesem nach steht der 5. und noch mehr der 7. Partialton (Terz und kleine Septime der zweiten höhern Octave). Wenn c der Grundton ist, so wird man als Oberton am deutlichsten g', weniger deutlich e'' und b'' hören.

Will man sich diese Erscheinungen zu Gehör bringen, so schlägt man auf dem Clavier g' leise an, läßt die Taste sinken und schlägt sofort c an; man wird dann g' neben dem Grundton c wahrnehmen. Noch geeigneter ist es, wenn man den Oberton, den man hören will, an ein und derselben Saite erst als Flageoletton (durch Dämpfen mit den Haaren eines Pinsels am Knotenpunkt in der oben angegebenen Weise) zum Vorschein bringt und dann dieselbe Saite voll anschlägt; also z. B. auf der c-Saite des Claviers erst den Flageoletton g' erzeugt und sogleich darauf den vollen Ton angiebt. Aus der menschlichen Stimme kann man die Obertöne heraushören, wenn man den zugehörenden Oberton gleichzeitig auf dem Clavier angiebt, aber dann sofort dämpft; man glaubt dann die Saite fortklingen zu hören, während man doch nur den Oberton der gesungenen Note vernimmt. Empfehlenswerth ist es die Note es auf den Vocal o aushalten zu lassen und b' (3. Oberton) anzuschlagen, oder es auf a aushalten zu lassen und g'' (5. Oberton) anzuschlagen. Endlich kann man sich auch der Resonatoren bedienen, um den Oberton zu finden, der dann noch deutlich gehört wird, wenn man das Instrument vom Ohre entfernt. Übrigens sind die Obertöne der Stimme schon von Rameau ohne alle künstlichen Hülfsmittel unterschieden worden, und mit fortschreitender Übung lernt man solche entbehren.

Schon G. S. Ohm stellte den Satz auf, daß das Ohr nur eine pendelartige (einfache) Schwingung als einen einfachen Ton empfindet, jede andre periodische Luftbewegung aber zerlegt in eine Reihe von pendelartigen Schwingungen und diesen entsprechend auch eine Reihe von Tönen empfindet. Die meisten Instrumente geben nicht einfache Töne, sondern eine Reihe von Tönen mit vorwaltendem Grundton, einen Klang. Wirklich einfache Töne erhält man nur selten, z. B. wenn man durch eine Stimmgabel die Luft einer gleichgestimmten Flasche erklingen läßt (wobei die unharmonischen Obertöne der Stimmgabel nicht mit den unharmonischen Obertönen der Flasche zusammenfallen), und der Klang weiter, gedackter und schwach angeblasener Orgelpfeifen ist fast frei von Obertönen. Diese Verbindung mehrer Töne zu einem

Klange, welche von Natur in den Klängen der meisten musikalischen Instrumente enthalten sind, werden auf den Orgeln künstlich hervorgebracht. Kommt es darauf an ein Register von scharf durchdringender Klangfarbe und großer Tonstärke herzustellen, so genügen die weiten Pfeifen (Principalregister und Weitgedackt) nicht, weil ihr Ton zu mild, arm an Obertönen ist, die engen (Geigenregister und Quintaten) nicht, weil ihr Ton zwar schärfer, aber auch schwächer ist. Solchem Zwecke dienen aber die Mixturregister, in denen jede Taste mit einer Reihe von Pfeifen verbunden ist, welche sich gleichzeitig öffnen und welche den Grundton und die ersten Obertöne des Klanges der Note geben; die tieferen Töne der Note werden dabei noch durch andere Pfeifenreihen verstärkt, so daß die höheren Partialtöne auch hier an Stärke abnehmen. So unverständlich diese Anordnung auch war, mußte sie doch von den Orgelspielern und Orgelbauern beibehalten werden. Sie lehrt aber, daß alle Klänge eines Instruments ähnlich denen des Mixturregisters zusammengesetzt sind.

Ohm's Theorie hat so wenigen Beifall gefunden, weil dem Nachweis der Partialtöne bisher zu große Schwierigkeiten entgegenstanden. Sie bestehen aber, und ihre Wahrnehmung ist nur Sache der Übung. So leicht es ist aus einem vielstimmigen Musikstück, das von verschiedenen Instrumenten ausgeführt wird, die einzelnen Stimmen herauszuhören und zu verfolgen, so leicht kann es durch Übung werden einen Klang in seine einzelnen Töne zu zerlegen, wenn die Aufmerksamkeit einmal auf die Existenz derselben gerichtet und, wenigstens anfangs, durch die eben angeführten Hülfsmittel unterstützt wird. Auch wenn man die einzelnen Instrumente im Musikstücke verfolgt, bedient man sich ähnlicher Unterscheidungsmittel, so der Ansatzweise der einzelnen Instrumente, der Art der Schwellung der Klänge, der Sicherheit des Aushaltens u. s. w., ferner verschiedener Nebengeräusche (das Kratzen der Violinen, das Sausen der Flöten, das Schnarren der Zungenpfeifen). Bei der Zerlegung der Klänge in Theiltöne fallen diese Arten der Hülfsmittel weg, die Partialtöne verschmelzen zu einem einzigen Klang, wie sich durch den Versuch zeigen läßt. Bläst man z. B. eine auf b gestimmte Flasche an, so giebt sie einen dumpfen, dem Vocal u ähnlichen Ton; bläst man zu gleicher Zeit eine auf b′ gestimmte Flasche an, so erhält man einen Klang von der Tonhöhe b (dem tieferen Ton), aber von der Klangfarbe des Vocals o; bläst man bald die eine, bald die andere Flasche zuerst an, so hört man zwar beide Töne neben einander und der tiefere erklingt mit seiner Klangfarbe u, alsbald verschmelzen aber beide zu Einem Klang, der tiefere Ton wird scheinbar stärker und lautet dann wieder wie o. Diese Schwächung des höheren und die Verstärkung des tiefern Tons ist schon von Ohm mit Geigentönen nachgewiesen worden. Noch ein anderer Versuch beweist das Gesagte schlagend. Hebt man den Dämpfer eines Claviers von allen Saiten und singt kräftig a gegen den Resonanzboden auf irgend einer Note, so giebt die Resonanz der nachklingenden Saiten wieder a, ebenso klingt o und e nach, weniger gut i. Der Vocalcharakter entsteht dadurch, daß die Obertöne nachklingen, welche für die Vocale charakteristisch sind, der Klang der Resonanz wird zusammengesetzt aus den Tönen mehrer Saiten, und viele einzelne Töne verbinden sich zu einem Klange von besonderer Klangfarbe. Auch den Klang der Clarinette ahmt das Clavier ganz deutlich nach.

Wenn nun auch die Höhe eines Klangs nach dem Grundtone bestimmt wird, so geht doch der Einfluß der Obertöne nicht verloren; sie geben dem Klange immer etwas Höheres, Helleres; einfache Töne klingen dumpf, und wenn man sie mit gleichhohen zusammengesetzten Klängen vergleicht, ist man geneigt sie eine Octave tiefer zu legen.

Abgesehen von der charakteristischen Eigenthümlichkeit des Klanges mancher Instrumente, welche von der Art wie ihr Klang beginnt und wieder aufhört und von den Nebengeräuschen abhängt, besitzen die meisten Instrumente ihre musikalische Klangfarbe, und diese wird hervorgebracht durch die den Grundton begleitenden Obertöne, deren Zahl und Stärke das ausmacht, was wir in den Klängen als weich, scharf, schmetternd, hell, voll, reich, dumpf, leer u. s. w. bezeichnen.

Einfache Töne, Klänge ohne Obertöne, wie sie durch das Vorhalten einer Stimmgabel vor eine Resonanzröhre erzeugt werden, sind ungemein weich und frei von allem Scharfen und Rauhen, sie scheinen, wie bemerkt, verhältnißmäßig tief zu

liegen, die tiefen Töne klingen dumpf, die hohen (Sopranlage) hell. Unter den menschlichen Stimmlauten kommt das u den einfachen Tönen am nächsten, ist aber doch nicht ganz frei von Obertönen. Zusammengesetzte Klänge sind klangvoller, metallischer und glänzender als einfache Töne von gleicher Tonhöhe; die Klänge bringen den harmonischen Duraccord ihrer Obertöne mit zum Ausdruck.

Klänge mit unharmonischen Nebentönen werden in der künstlerischen Musik nur so gebraucht, daß ihr Grundton die Obertöne an Stärke bei Weitem übertrifft. Hierher gehören die Stimmgabel, die Glas- und Holzharmonika, die Glocken, gespannte Membranen (Pauken). Ist der Grundton einer Stimmgabel c, so sind die nächsten Obertöne sehr hoch, nämlich as'', d'''', cis''''. Diese hohen Nebentöne geben neben dem Grundton ein hohes metallisches Klingen, welches das Ohr indeß leicht von dem Grundton trennen kann. Übrigens können durch die Art der Tonerzeugung (z. B. weiche Hämmer bei der Glasharmonika), durch mitschallende Luft (wie bei der Pauke) die Obertöne sehr abgeschwächt, der Grundton sehr verstärkt werden.

Die Klänge der Saiten sind verschieden, je nachdem sie durch Anschlagen oder Streichen erzeugt werden, und bei den angeschlagenen Saiten fällt der Klang verschieden aus nach der Art des Anschlags, nach der Stelle des Anschlags und nach der Dicke, Steifigkeit und Elasticität der Saite. In Bezug auf die Art der Bewegungsertheilung kann die Saite gerissen oder mit einem Hammer geschlagen werden; die gerissene Saite wird in ihrer ganzen Länge in Bewegung gesetzt, ehe sie tönt. Die geschlagene pflanzt die Bewegung erst allmählig auf die ganze Länge der Saite fort. Die gerissene Saite giebt daher auch den Grundton stärker als die mehr oder minder klimpernden (sehr hohen) Obertöne, während die mit einem harten Hammer geschlagene Saite eine lange Reihe von Obertönen hören läßt, deren Intensität zum großen Theil der des Grundtons gleichkommt oder ihn übertrifft; geschieht der Anschlag mit einem weichen elastischen Hammer, so hat die Bewegung auf der Saite Zeit sich auszubreiten und dem entsprechend nimmt die Stärke der hohen Obertöne bedeutend ab. Die mit einem harten Hammer geschlagene Saite klingt leer, weil ihr Grundton gegen die Obertöne schwach ist; voller oder dumpfer wird der Klang, wenn man den Grundton durch Anschlagen mit einem schweren oder weichen Hammer zum überwiegenden macht. Darin ist der Grund zu suchen, warum die Pianofortehämmer mit elastischem Filz überzogen sind. Schwere und dick überzogene Hämmer springen weniger leicht von der Saite ab, und deshalb sind auch die Hämmer der tiefen Octaven schwerer und ihre Filzlage dicker. Darnach wird die Zeit geregelt, während welcher der Hammer der Saite anliegt, im Verhältniß zur Schwingungsdauer der einzelnen Obertöne. — Für den Ort des Anschlags ist von Bedeutung, daß diejenigen Obertöne fehlen, deren Knotenpunkt am Orte des Anschlags liegen. In den Pianoforts liegt der Anschlagepunkt der mittlern Saiten auf $\frac{1}{7}$ oder $\frac{1}{9}$ der Saitenlänge und man hat diese Stelle gewählt, weil erfahrungsgemäß die Saite dann den schönsten Klang giebt; es fällt aber dabei der 7. und 9. Partialton weg und diese sind die ersten in der Reihe der Obertöne, welche dem Duraccord des Grundtons nicht angehören. — Sehr steife Saiten haben keine sehr hohen Obertöne, weil sich solche Saiten nur schwer in sehr kurzen Abtheilungen biegen, sehr hohe Obertöne geben dagegen die dünnen Saiten, und durch diese wird dann das eigenthümlich hohe, unharmonische Klimpern hervorgebracht (Cither). Die Darmsaiten sind viel leichter als Metallsaiten, aber auch weniger elastisch und aus letzterem Grunde dämpfen sie die hohen Töne schneller; deshalb geben Darmsaiten weniger klimpernde Klänge als Metallsaiten.

Klänge der Streichinstrumente. Die Schwingungen einer gestrichenen Saite lassen sich direct beobachten, wenn man auf die Saite (stark glänzende) Stärkemehlkörner aufklebt und deren Bewegung nun, während die Saite gestrichen wird, mit dem Mikroskop verfolgt. Der über die Saiten streichende Bogen nimmt die Saite ein Stück mit, dann reißt sie sich plötzlich los und springt schnell zurück, wird aber sogleich wieder von einer andern Stelle des Bogens gefaßt, um mitgenommen zu werden und wieder zurückzuspringen. Dadurch geräth die Saite in regelmäßige Schwingungen, welche sich in ihrer Form von den andern schwingenden Gegenständen dadurch unter-

scheidet, daß die Welle auf ihrem Gipfel nicht sanft umbiegt in das Wellenthal, sondern scharf abbricht; jeder Punkt der Saite bewegt sich zwischen den Endpunkten seiner Schwingung mit constanter, nicht mit wachsender und abnehmender Geschwindigkeit hin und her. Streicht man die Saite in der Mitte ihrer Länge, so ist die Geschwindigkeit, mit welcher sich der gestrichene Punkt in der einen (aufsteigenden) Richtung bewegt, gleich der, mit welcher er sich in der andern (absteigenden) Richtung bewegt. Streicht man nahe dem rechten Ende nach unten, so ist auf der rechten Hälfte die Geschwindigkeit des Absteigens kleiner, als die des Aufsteigens, und zwar in demselben Verhältniß der beiden Stücke der Saite, welche auf beiden Seiten des gestrichenen Punktes der Saite liegen.

Aus der Schwingungsform der einzelnen Punkte der Saite läßt sich nun auch die Stärke der einzelnen Obertöne berechnen, und es ergiebt sich hieraus, daß bei guter Ansprache der Saite alle Obertöne auf ihr vorhanden sind, welche sich bei der bestehenden Steifigkeit der Saite überhaupt bilden können, und zwar nach der Höhe hin in abnehmender Stärke. Die Schwingungsstärke (Höhe) und die Intensität des zweiten Tons ist $\frac{1}{4}$ von der des Grundtons, die des dritten $\frac{1}{9}$, die des vierten $\frac{1}{16}$ u. s. w. Die Stärke der Obertöne ist dieselbe wie bei einer in der Mitte gerissenen Saite, nur daß bei dieser die geradzahligen Töne alle fehlen, die bei der gestrichenen Saite noch vorhanden sind. Die Obertöne hört man sehr leicht, wenn man sie erst als Flageolettöne angiebt, d. h. wenn man die Saite während sie gestrichen wird, an einem Knotenpunkte des gewünschten Tons sanft berührt. Die sechs ersten Obertöne sprechen auf der Violine leicht an, die bis zum zehnten nur schwer. Der Grundton der Streichinstrumente ist verhältnißmäßig kräftiger, als die nahe an ihrem Ende geschlagenen und gerissenen Saiten, die ersten Obertöne verhältnißmäßig schwächer, die vom 6.—10. viel deutlicher, und diese bedingen die Schärfe im Klang der Streichinstrumente. Die Grundform der Schwingungen einer gestrichenen Saite ist in ihren wesentlichen Zügen unabhängig von der Stelle, wo sie gestrichen wird, und die von dieser Stelle abhängigen Unterschiede sind nur klein. Streicht man die Saite an einem dem Stege benachbarten Knotenpunkte eines der hohen Obertöne an (z. B. zwischen $\frac{1}{7}$ und $\frac{2}{7}$ der Seitenlänge), so fallen alle diejenigen Töne weg, welche an der gestrichenen Stelle einen Knotenpunkt haben. Veränderungen in der Klangfarbe hängen zum Theil hiervon ab. Streicht man z. B. die Saite in der Nähe des Griffbretes ($\frac{1}{5}$ der Saitenlänge), so fehlt der sonst deutlich hörbare 5. oder 6. Ton, und der Klang wird etwas dumpfer. Gewöhnlich streicht man die Saite in $\frac{1}{10}$ ihrer Länge, im Piano etwas entfernter vom Stege, im Forte etwas näher; streicht man die Saite näher am Stege leise an, so erklingt neben dem Grundton der erste Flageoletton, bei leichtem und schnellem Streichen um etwa $\frac{1}{20}$ der Seitenlänge vom Stege entfernt zuweilen die höhere Octave des Grundtons allein. Mischt sich dem tiefsten Klang der Saite der erste Oberton bei, so wird jener zarter und heller, aber weniger voll und kräftig. Das Kratzen der Streichinstrumente rührt von unregelmäßigen Unterbrechungen der Saitenschwingungen her; daß das Kratzen auf guten Instrumenten weniger häufig statt findet, liegt jedenfalls im Bau und in der vollkommenen Elasticität des Holzes, zu einem sehr großen Theil aber auch an der Art der Bogenführung.

Die Töne verschiedener Höhe gehen nun aber nicht gleich gut an die Luft über, werden also nicht in einem der Größe ihrer Schwingungen entsprechenden Verhältniß gehört. Die Überleitung an die Luft wird durch den resonirenden Körper des Instruments vermittelt, der mit seinen Eigentönen modificirend eingreift. Für eine gute Violine wurde der Eigenton c', für das Violoncell F und G ermittelt; Helmholtz fand als Eigentöne einer Violine von Bausch c'—cis' und a'—b', den Eigenton einer Bratsche um eine Octave tiefer als den der Violine. Die dem Grundton des Instruments entsprechenden Saitentöne klingen darum auch besonders voll und stark.

Die Klänge der Flötenpfeifen werden dadurch hervorgebracht, daß ein Luftstrom gegen die meist mit scharfen Rändern versehene Öffnung (die Lippe der Mundöffnung) eines mit Luft gefüllten Hohlraums getrieben wird. Zu diesen Pfeifen gehören die Resonanzflaschen von Helmholtz, die Flöten und der größte Theil der Orgel-

pfeifen, von welchen letztern man außer viereckigen und cylindrischen noch offene und gedackte (geschlossene) unterscheidet. Die cylindrischen sind von den viereckigen nicht wesentlich verschieden, dagegen geben die offenen Pfeifen einen Ton, dessen Welle in der Luft doppelt so lang ist, als die Länge des Rohrs, während die Tonwelle der geschlossenen Pfeifen viermal so lang ist als der Luftraum der Pfeife selbst, ihr Ton somit eine Octave tiefer als der Ton einer gleich langen offnen Pfeife. Beim Anblasen einer solchen Pfeife entsteht durch Brechung der Luft an der scharfen Lippe der Pfeife ein Geräusch, eine Mischung vieler nahe an einander liegender unharmonischer Töne, von welchen nur derjenige verstärkt ist, welcher dem Eigenton der Pfeife entspricht. Wie der eine Ton aus dem Luftgeräusch, kann auch der Ton einer Stimmgabel durch eine solche Pfeife verstärkt werden, wenn der Gabelton dem Eigenton der Pfeife entspricht. Liegen die harmonischen Obertöne des angeblasenen Tons hinreichend nahe eigenen Tönen der Pfeife, so werden sie eben so verstärkt, wie der Grundton und dadurch die Klangfarbe des Tons abgeändert; dies ist der Fall bei den engen cylindrischen offenen Pfeifen (Flöten, Geigenprincipale der Orgel), und durch stärkeres Anblasen, wodurch das Luftgeräusch selbst höher wird, kann man sie allein zum Ansprechen bringen. Bei den engeren dieser Pfeifen kann man die Theiltöne bis zum 6. hörbar machen. Bei den weiten offenen Pfeifen dagegen liegen die nächsten Eigentöne des Rohres alle etwas höher, als die entsprechenden harmonischen Töne des Grundtons, und deshalb werden die harmonischen Begleittöne auch viel weniger durch Resonanz verstärkt. Die weiten Orgelpfeifen (Principalstimmen) bringen daher auch allein den Grundton stark und voll zu Gehör. Bei schwachem Anblasen der kleineren Pfeifen verlieren die Obertöne mehr an Stärke als der Grundton und ihr Klang wird schwach und weich. — Die gedackten cylindrischen Pfeifen haben bei enger Mensur Eigentöne, welche den ungeradzahligen (3., 5. u. s. w.) Theiltönen entsprechen; bei den weiteren gedackten Pfeifen liegen, wie bei den weiteren offenen Pfeifen, die nächsten eigenen Töne viel höher als die entsprechenden Obertöne des Grundtons, und diese werden daher nicht oder nur sehr wenig gehört. Bei schwachem Anblasen geben deshalb die weiteren gedackten Pfeifen den Grundton fast rein, engere lassen namentlich die Duodecime mitklingen. Der Klang der gedackten Pfeifen, welchem die geradzahligen Theiltöne fehlen, hat neben dem der offenen Pfeifen etwas hohles; die weiten gedackten Register klingen dumpf, namentlich in der Tiefe, weich und unkräftig; aber sie bilden einen wirksamen Gegensatz zu den Klängen der offenen engen Pfeifen und der rauschenden Mixturenregister. — Charakteristisch ist ferner für die Flötenpfeifen, daß ihr Ton zwar leicht anspricht, die Stärke ihres Klangs aber fast gar keinen Wechsel erlaubt, da durch stärkeres Anblasen ihre Tonhöhe steigt. Auf der Orgel wird das Forte und Piano deshalb durch die Zahl der gleichzeitig erklingenden Pfeifen hervorgebracht.

Die **Klänge der Zungenpfeifen** kommen so zu Stande, daß die Luft durch einzelne unterbrochene Luftstöße in Bewegung gesetzt wird; die elastische Zunge schlägt hin und her und schließt und öffnet so der einströmenden Luft den Weg in den Schallraum. Die Zungen bestehen entweder aus Metall (Orgelpfeifen und Physharmonika), oder aus elastischen Rohrplatten (Clarinette, Oboe, Fagott), oder aus dünner Haut (Kehlkopf, menschliche Lippen beim Anblasen von Instrumenten). Die Zungen können den Spalt öffnen, entweder wenn sie sich nach dem Luftraum hinbewegen (einschlagende Zungen), oder indem sie sich von ihm weg bewegen (ausschlagende Zungen). Die einschlagenden Zungen geben tiefe Töne, die ausschlagenden höhere, wenn sie in Verbindung mit dem Instrument, als wenn sie für sich angeblasen werden. Die Tonhöhe dieser verschiedenen Zungenwerke wird durch sehr verschiedene Mittel geändert. Die metallnen Zungen sind verhältnißmäßig schwer und steif, so daß der Druck der schwingenden Luft nur einen geringen Einfluß auf sie ausübt und die Tonhöhe des Instruments die der freien Zunge ist; jede solche Zunge giebt daher auch nur einen Ton. Dagegen werden die leichten elastischen Zungen der Holzblasinstrumente durch den wechselnden Druck der schwingenden Luftmasse leicht in Mitbewegungen versetzt, die Instrumente geben nicht blos die (sehr hohen) Töne der Zungen (die nicht benutzt werden), sondern auch noch andere, viel tiefere, die nämlich, welche das Ansatzrohr

des Instruments giebt, wenn man es als gedackte Pfeife anblasen würde: seine Eigentöne. Die Zunge vermittelt hier blos die Unterbrechung der einströmenden Luft, wie die Sirene. Die Clarinette giebt nun den 3., 5., 7. Theilton des Grundtons (Duodecime, höhere Terz ꝛc.); die Oboe und das Fagott verhalten sich wie offene Pfeifen (geben den 2., 3., 4. u. s. w. Theilton). Außerdem wird die Länge des Rohrs noch abgeändert durch Öffnen und Schließen der Seitenlöcher. Die älteren Hörner und Trompeten sind sehr lang (das Waldhorn z. B. 27 Fuß), ihr Grundton sehr tief, und darum liegen die Obertöne in den mittleren Gegenden der Scala ziemlich nahe beisammen. Beim Horn konnte man überdem mit der Faust den Schallbecher verengern, bei der Posaune das Rohr durch Ausziehen verlängern. Die Klappen der Hörner sollen die fehlenden Töne ergänzen. Die Spannung und Form der Lippen bedingt nur, welcher von den eigenen Tönen des Rohrs anspricht. Beim Kehlkopf dagegen ist das Ansatzrohr (die Mundhöhle) ihrer ganzen Beschaffenheit nach ohne Einfluß auf die Tonhöhe, und diese wird allein durch die Spannung der Stimmbänder im Kehlkopf bestimmt. Die Klangfarbe der erwähnten Instrumente hängt ab von der Anzahl der Eigentöne des Ansatzrohrs.

Klänge der Vocale. Entspricht der tiefste Ton des Ansatzrohrs nicht dem Grundton, sondern einem der Obertöne, so wird der betreffende Oberton und nicht der Grundton durch die Resonanz verstärkt. Der Klang bekommt dadurch einen besonderen Charakter, er wird einem der Vocale der menschlichen Stimme mehr oder weniger ähnlich. Die Vocale der menschlichen Stimme sind Töne membranöser Zungen, deren Ansatzrohr (die Mundhöhle) verschiedene Weite, Länge und Stimmung erhalten kann, so daß bald dieser, bald jener Theilton des Klanges verstärkt wird. Der durch die Stimmbänder hervorgebrachte Schall besteht aus einer ziemlich langen Reihe von Obertönen; mit den Resonanzröhren kann man in tiefen, kräftig gesungenen Baßnoten bei den hellen Vocalen sehr hohe Obertöne, selbst bis zum 16. hin, heraushören, welche, namentlich die ganz hohen, bei scharfen und hellen Stimmen stärker sind als bei weichen und dumpfen. Diese Obertöne in der menschlichen Stimme waren schon Rameau bekannt und sind auch von andern Musikern (Seiler) wahrgenommen worden. Mit steigender Höhe nehmen diese Obertöne an Stärke ab, ohne die Resonanz der Mundhöhle, durch die verschiedene Gestaltung der Mundhöhle aber wird deren Resonanz und somit auch die Stärke der Obertöne wesentlich abgeändert. Um die Töne zu ermitteln, auf welche die Mundhöhle bei ihren verschiedenen Stellungen abgestimmt ist, verfuhr Helmholtz so, wie bei der Ermittlung des Eigentons von abgestimmten Glasflaschen. Er gab der Mundhöhle die zur Hervorbringung verschiedener Vocale erforderliche Stellung und suchte dann mit Stimmgabeln den Eigenton auf, wobei sich ergab, daß die Tonhöhen stärkster Resonanz der Mundhöhle nur von dem Vocale abhängen, für dessen Bildung man die Mundhöhle gestellt hat. Selbst bei kleinen (dialektischen) Abänderungen in der Klangfarbe des Vocals ist der Unterschied der Tonhöhe sehr beträchtlich, aber fast unabhängig von Alter und Geschlecht.

Nach der Stellung der Mundtheile zerfallen die Vocale in drei Reihen, deren gemeinsamen Ausgangspunkt der Vocal a bildet, nämlich a, e, i; a, ö, ü; a, o, u. Bei a ist die Mundhöhle trichterförmig; bei o und u weit, aber an den Lippen verengt; bei (ä) e und i ist die Mundhöhle zwischen dem vorderen Theil der Zunge und dem harten Gaumen, bei ö und ü der mittlere und zugleich der vordere Theil der Mundhöhle verengt. Bei der Aussprache von o und u gleicht die Gestalt der Mundhöhle einer Flasche ohne Hals mit enger Mündung, bei e und i einer Flasche mit engem Hals, welcher bei der Aussprache von ö und ü noch nach vorn verlängert wird. Die Tonhöhe weiter Flaschen ohne Hals (Mundhöhle für o und u) ist um so tiefer, je weiter der Hohlraum und je enger die Mündung ist; gewöhnlich besteht nur ein Eigenton. Bei der Stellung der Mundhöhle für u ist nun die Resonanz am tiefsten, sie entspricht dem ungestrichenen f. Führt man das u in o über, so steigt die Resonanz allmählig, so daß bei einem vollklingenden reinen o die Stimmung der Mundhöhle b′ ist. Geht das o in das a über, so steigt die Resonanz allmählig um eine Octave, bis b″; dieser Ton entspricht dem norddeutschen a, das schärfere a der

Engländer und Italiener steigt noch eine Terz höher, bis d'''. Die genannten Vocale haben allemal nur einen Eigenton. — Flaschen mit engem Hals besitzen zwei Eigentöne, nämlich Flaschenbauch und Flaschenhals für sich je einen; der Hals bildet annähernd eine kurze, von beiden Seiten offene Pfeife bei i von 6 cmtr. Länge; eine offene Pfeife von dieser Länge würde nun den Ton e'''' ergeben, während die Mundhöhle für i mit hinlänglicher Übereinstimmung ungefähr d'''' giebt; der höhere Eigenton für ä war g''' bis as''', für e aber b'''. Die tieferen Eigentöne waren für ä d'', für e f' für i etwa f. Während man also vom a (durch ä und e) zu i übergeht, steigen die tiefen Eigentöne der Mundhöhle herab, während die höheren aufsteigen. — Auch ö und ü haben, wie schon aus dem Vorstehenden hervorgeht, je zwei Eigentöne, ü nämlich g''' bis as''' und f, ö aber cis''' und f'. Für i und ü kehrt also das f des u wieder, u hat aber als zweiten Eigenton g''', i dagegen d'''' (wenn u in i und ü übergeht, mischt sich dem f des u noch d'''' und g''' bei); den höheren Eigenton g''' hat ü mit dem ä gemein, sie unterscheiden sich aber durch den tieferen (f für ü, d'' für ä). Auch e und ö haben ein und denselben tiefen Eigenton (f'), e aber als höheren Eigenton b''', ö dagegen cis'''. Die Thatsache, daß bei verschiedenen Vocalen die Mundhöhle auf verschiedene Töne abgestimmt ist, hat zuerst Donders, allerdings nach einer nicht so sichern Methode, ermittelt.

Die menschliche Stimme zeichnet sich noch durch einen besondern Umstand vor andern musikalischen Instrumenten aus, welcher aber nicht sowohl in ihr selbst, sondern in einer eigenthümlichen Beziehung zum menschlichen Ohr beruht. Das menschliche Ohr ist nämlich für die Töne zwischen e'''' und g'''' abgestimmt, begünstigt durch seine Resonanz die zwischen den genannten Noten liegenden Töne. Diese Töne klingen von allen Instrumenten eigenthümlich scharf und verursachen empfindlichen Ohren selbst Schmerz. Dieser Umstand bedingt, daß die so weit hinaufreichenden Obertöne besonders stark hervortreten, bei stark angestrengten Stimmen treten aber diese Obertöne besonders hervor und geben denselben einen schmetternden Charakter. Beseitigt man die eigene Resonanz des Ohrs durch Einfügen einer ganz kleinen Glasröhre in das Ohr, so werden diese Töne so mild und schwach, wie die anderen. Nach einer Bemerkung der Frau E. Seiler sind auch Hunde gegen das hohe e der Violine sehr empfindlich. Mit der Charakteristik der Vocale hat übrigens die Verstärkung dieser Töne nichts zu thun.

An das u schließt sich der brummende Ton an, welcher entsteht, wenn man mit geschlossenem Munde singt oder zu den Consonanten m, n, ng ansetzt. Die Verhältnisse der Schallhöhle der Nase sind dieselben wie beim Sprechen des u die der Mundhöhle. Die übrigen Consonanten sind Geräusche ohne constante Tonhöhe, keine musikalischen Klänge.

Die auseinandergesetzte Theorie der Vocallaute läßt sich bestätigen durch Versuche mit künstlichen Zungenpfeifen, an denen passende Ansatzröhren angebracht sind, wie Willis gethan hat, oder dadurch daß man eine Feder an einem Zahnrad schleifen läßt.

Von den Klängen der meisten übrigen musikalischen Instrumente unterscheiden sich die Vocalklänge also wesentlich dadurch, daß die Stärke ihrer Obertöne nicht von der Ordnungszahl derselben, sondern von deren absoluter Tonhöhe abhängt. Singt man z. B. den Vocal a auf die Note Es, so ist der verstärkte Ton b'' der 12. des Klanges, singt man aber a auf b', der 2.

Für die Abhängigkeit der Klangfarbe von der Zusammensetzung des Klangs ergeben sich nun im Allgemeinen folgende Regeln. Einfache Töne klingen sehr weich und angenehm, ohne alle Rauhigkeit, aber unkräftig und in der Tiefe dumpf. Klänge dagegen, welche von einer Reihe ihrer niedern Obertöne bis etwa zum 6. hinauf begleitet sind, sind klangvoller, musikalischer. Sie klingen im Vergleich zu den einfachen Tönen reicher und prächtiger, sind aber vollkommen wohllautend und weich, so lang die hohen Obertöne fehlen. Hierher gehören die Klänge des Pianofortes, der offenen Orgelpfeifen, die weicheren Pianotöne der menschlichen Stimme und des Horns; die Flöten und schwach angeblasene Flötenregister der Orgel nähern sich mehr den einfachen Tönen. Sind nur die ungeradzahligen Obertöne vorhanden (enge gedackte Orgel-

pfeifen, in der Mitte angeschlagene Pianofortesaiten, Clarinette), so ist der Klang hohl, oder bei einer großen Anzahl von Obertönen näselnd. Überwiegt dabei der Grundton an Stärke, so ist der Klang voll; leer dagegen, wenn der Grundton zu schwach ist. Treten die höheren Obertöne jenseits des 6. deutlich auf, so ist der Klang scharf und rauh (wegen der Dissonanzen, welche die höheren Obertöne mit einander bilden), indeß in geringem Grade und in einer für die Charakteristik der Musik günstigen Weise, wenn die hohen Obertöne nicht sehr stark sind; so bei den Streichinstrumenten, den meisten Zungenpfeifen (Oboe, Fagott, Physharmonika, Stimme).

Die musikalische Klangfarbe wurde in dem bisher Erörterten als abhängig betrachtet von der Stärke der Obertöne. Die Luftbewegung eines Klanges läßt sich zerlegt denken in eine Summe von pendelartigen Schwingungen, die nicht blos in ihrer Stärke, sondern auch in ihrer gegenseitigen Stellung, in ihrem Phasenunterschied verschieden sind; fangen zwei verschiedene pendelartige Luftbewegungen zu gleicher Zeit an, so wird die Gesammtbewegung der Luft eine andere Form annehmen, als wenn die beiden Bewegungen nach einander einsetzen, und es entsteht so die Frage, ob und welchen Einfluß der Phasenunterschied auf die Klangfarbe ausübt. Hierüber giebt das Experiment Aufschluß, welches verschiedene Klänge aus den einfachen Tönen bei gleichbleibender Stärke der Obertöne mit Abänderung des Phasenunterschiedes zusammensetzt. Helmholtz hat diese Versuche mittelst eines Apparates angestellt, in welchem die einfachen Töne durch Stimmgabeln erzeugt wurden, deren Ton durch Resonanzröhren verstärkt ward. In Schwingungen versetzt wurden die Stimmgabeln durch einen Elektromagneten, dessen Strom durch eine, in einen zweiten Elektromagneten eingeschaltete, ganz gleich gestimmte Stimmgabel so unterbrochen wurde, wie sonst in dergleichen Apparaten durch den Neef'schen Hammer. Diese zweite Stimmgabel machte 120 Schwingungen in der Secunde, entsprach also dem Ton B; als tongebende Stimmgabeln dienten natürlich wieder eine auf B gestimmte Stimmgabel und sonst andere, welche die Obertöne von B gaben (b, f', b', d'', f'', as'', b'', d''', f''', as''', b'''). Die Resonanzröhren konnten den Stimmgabeln beliebig weit genähert und so der Ton verstärkt werden; außerdem war die Resonanzröhre durch einen Deckel verschlossen, der beliebig weit zur Seite gezogen werden konnte, so daß auch hierdurch die Tonstärke geregelt werden konnte. Die Fäden, welche den Deckel zur Seite zogen, gingen zu einer Claviatur; ließ der Zug nach, so schloß sich der Deckel wieder durch den Druck einer Feder.

Die natürlichen Klänge, welche sich am besten zur Nachahmung eignen, sind die Vocale der menschlichen Stimme; sie haben wenig fremdartiges Geräusch, sind leicht zu erkennen und fordern meist nur (mit Ausnahme von e und i) verhältnißmäßig niedere Obertöne. Es ließen sich nun auch die Klänge der Vocale leicht hervorbringen. Der Grundton B allein gab ein dumpfes u, viel dumpfer als es die Sprache hervorbringen kann; ließ man den 2. und 3. Partialton b und f' schwach mittönen, so wurde der Klang dem u ähnlicher. Ein sehr schönes o ließ sich hervorbringen, wenn man b' stark, daneben b, f' und d'' schwächer angab; dabei mußte der Grundton B etwas gedämpft werden. Wurde B ganz stark angegeben, die Obertöne aber schwach, so sprach der Apparat ein ganz deutliches u. Auch a ließ sich noch nachbilden, doch nicht sehr scharf, weil Helmholtz die unmittelbar über seinem charakteristischen Tone b'' gelegenen und im natürlichen Klange des Vocals noch merklich verstärkten Obertöne c''' und d''' fehlten. Ein mehr nach o neigendes a erhielt Helmholtz dadurch, daß er den 5. bis 8. Ton möglichst stark, die andern schwach hervortreten ließ. In ähnlicher Weise hat Helmholtz auch noch andere Vocale hervorgebracht. Wurde b als Grundton genommen, so gab dieser für sich auch u; ein schwaches b, starkes b' und schwächeres f'' gaben zusammen o; a wurde erhalten durch b, b' und f'' schwach, b'' und d''' stark u. s. w. — Auch Töne von Orgelpfeifen verschiedener Register, das näselnde der Clarinette (durch die ungeraden Obertöne), die weicheren Klänge des Horns (durch den vollen Chor) ließen sich nachahmen.

Die Phasen der Nebentöne lassen sich nun in zweierlei Weise ändern, nämlich entweder durch Verstimmung der Resonanzröhren oder durch Verstimmung der Gabeln.

Führt man dies aus, so wird dennoch die Klangfarbe nicht im geringsten geändert, und es folgt hieraus der wichtige Satz, daß die Unterschiede der musikalischen Klangfarbe nur abhängen von der Zahl und der Stärke der Theiltöne, nicht aber von ihren Phasenunterschieden. Da nun jede Änderung des Phasenunterschieds die Form der Welle ändert, ohne den Klang zu ändern, so nimmt das Ohr nicht die verschiedene Form der Wellen an sich wahr, sondern zerlegt die Wellenform nach einem bestimmten Gesetz wieder in ihre einfacheren Bestandtheile und empfindet diese einfachen Bestandtheile einzeln als harmonische Töne; es kann sie bei geschulter Aufmerksamkeit einzeln zum Bewußtsein bringen und unterscheidet als verschiedene Klangfarben nur verschiedene Zusammensetzungen aus diesen einfachen Empfindungen. Diese Zerlegung periodischer Bewegungen in einfache, welche das Ohr vernimmt, hat ihre Analogie in der Erscheinung des Mitschwingens. Läßt man einen Klang kräftig gegen den Resonanzboden eines Claviers wirken, dessen Dämpfer gehoben ist, so schwingen alle diejenigen Saiten aber nur diejenigen Saiten, welche den einfachen, in dem angegebenen Klange enthaltenen Tönen entsprechen. In der That ist nun auch der Bau des Ohres der Art, daß ein ähnlicher Vorgang in demselben stattfinden kann, und die feinen Enden der Nervenfasern im Corti'schen Organ scheinen diejenigen Vorrichtungen zu sein, welche durch die Töne eines Klanges in Mitschwingung versetzt werden, so daß bei gewissen Tönen nur gewisse Nervenenden schwingen, bei andern Tönen andere, welche die Masse der eigentlichen Nerven in eigenthümlicher Weise erschüttern und so eine eigenthümliche Gehörsempfindung hervorbringen.

In dem zweiten Abschnitte seines Buches erörtert Helmholtz die Störungen des Zusammenklangs. Er erörtert hier die Combinationstöne, welche entstehen, wenn zwei musikalische Töne von verschiedener Höhe gleichzeitig kräftig und gleichmäßig anhaltend angegeben werden. Sie zerfallen in zwei Klassen, die von dem deutschen Organisten Sorge entdeckten und von Tartini bekannt gemachten Differenztöne, deren Schwingungszahlen gleich sind der Differenz zwischen den Schwingungen der primären Töne, und in die von Helmholtz entdeckten Summationstöne, deren Schwingungszahlen gleich sind der Summe der Schwingungen der primären Töne. Nicht blos die Grundtöne, sondern auch die Obertöne geben Combinationstöne. Die Differenztöne sind stärker, als die Summationstöne, die Differenztöne tiefer als die primären Töne, die Summationstöne höher. Sie sind bei der Bildung der Accorde von großer Bedeutung.

Töne von gleicher oder nahezu gleicher Höhe, welche dieselben Nervenfasern afficiren, geben nicht einfach die Summe der jedem einzelnen eigenthümlichen Empfindungen. Ist die Bewegung der Luft, welche durch zwei denselben Ton gebenden Tonquellen hervorgebracht wird, in den gleichen Zeitpunkten genau dieselbe, so verstärken sie sich gegenseitig um das Doppelte; die Intensität des Schalls ist proportional dem Quadrate der Schwingungsweite und der erhaltene Ton hat demnach nicht die doppelte, sondern die vierfache Stärke. Sind jedoch die Schwingungen um eine halbe Schwingungsdauer verschieden, so fallen Wellenberg der einen Bewegung mit Wellenthal der andern zusammen und die Schwingungen vernichten sich, man hört nichts. Diese Erscheinung kommt durch die Interferenz zu Stande. — Sind die gleichzeitig erklingenden Töne nicht ganz gleich, so wird sich die Phase der Wellen beider Bewegungen fortwährend ändern, es werden in einem Zeitpunkte zwei Wellenberge zusammenfallen, nach einer Anzahl Schwingungen Wellenthal mit Wellenberg und die Stärke des Tons wird demnach an- und abschwellen, Schwebungen machen. Die Zahl der Schwebungen in einer Zeit ist gleich der Differenz in der Anzahl der Schwingungen, welche beide Töne in derselben Zeit ausführen; machte der eine Ton in bestimmter Zeit 10 Schwingungen, der andere 9, so fällt die 10. des einen Tons mit der 9. des andern zusammen, und es findet eine Schwebung statt; machen die Töne 10 und 8 Schwingungen in derselben Zeit, so fallen die 5. und 4., 10. und 8. Schwingung zusammen, und es entstehen so zwei Schwebungen. In zusammengesetzten Klängen machen auch die Obertöne Schwebungen und zwar kommen auf jede Schwebung des Grundtons zwei Schwebungen des zweiten Theiltons, drei des dritten u. s. w. Ebenso

treten Schwebungen der Combinationstöne ein. Die stärksten Töne in den Schwebungen heißen Schläge.

Im weiteren Verfolge seines Werkes wendet Helmholtz diese einfachen physikalischen Erfahrungen auf die Theorie der Musik selbst an. Es läßt sich erwarten, daß, wenn die Errungenschaften Helmholtz' einmal recht in das allgemeine Bewußtsein gedrungen sein werden, auch die Verbindung der Theorie und Praxis der Musik erreicht sein wird, welche Helmholtz anstrebt.

Ein akustisches Instrument, welches den Zweck hat vermittels des galvanischen Stroms Töne verschiedener Instrumente in der Entfernung zu reproduciren, ist von P. Reiß (Jahresbericht des physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. 1860—1861) construirt worden. Es würde also dasselbe zu leisten haben, was der Caselische Telegraph für die Schrift. Reiß nannte das Instrument daher Telephon. Seinem Bau liegt das Princip zu Grunde, welches Helmholtz zur Construction des aus Stimmgabeln und Resonanzröhren gebauten musikalischen Instruments (vergl. S. 302) diente; eine gespannte Membran wird durch die Töne, welche in die Ferne geleitet werden sollen, in Schwingungen versetzt, schließt dabei einen elektrischen Strom, der an dem Orte, an welchem die Töne gehört werden sollen, einen Eisenstab in Schwingungen versetzt und so zum Tönen bringt. Die Membran (aus Schweinsdarm) ist über die kleinere Öffnung eines trichterförmig durchbohrten Holzwürfels gespannt und trägt ein aufgekittetes Platinstreifchen, das mit der Drahtleitung der Batterie verbunden ist; diesem Platinstreifchen gegenüber steht ein Platinstift fest, welcher von dem Streifchen berührt wird, wenn die Membran schwingt, und zwar so oft berührt wird, als die Membran Schwingungen macht. Dieser Platinstift ist das andere Ende der Leitung, und bei jeder Berührung zwischen diesem Stift und dem Streifen auf der Membran wird der Strom geschlossen. In die Leitung ist eine auf der entfernten Station befindliche Drahtspirale eingeschaltet, deren Kern eine Stricknadel bildet, welche auf beiden Enden aus der Spirale etwa zwei Zoll hervorsteht und mit diesen Enden auf zwei Stegen eines Resonanzbodens ruht. Werden nun in der Nähe der großen trichterförmigen Öffnung des Holzwürfels Töne von solcher Stärke hervorgebracht, daß die Membran in Schwingungen versetzt wird, so wird der Eisenkern ebenso oft magnetisirt und entmagnetisirt, als die Membran Schwingungen macht, und geräth selbst in Schwingungen, deren Zahl gleich ist der Anzahl Schwingungen, welche die Membran ausführt. Die Höhe des von dem Eisenkern erzeugten Tons ist also gleich der des Tons, welcher die Membran in Schwingungen versetzt. Reiß hat mit diesem Apparat einer zahlreichen Versammlung Melodien hörbar gemacht, welche in einem andern, 300 Fuß entfernten Hause bei geschlossenen Thüren nicht sehr laut in den Apparat gesungen wurden. Es ergab sich weiter, daß das Instrument im Stande ist vollständige Dreiklänge eines Claviers zu reproduciren, auf welchem das Telephon steht, und daß es ebenso gut die Töne anderer Instrumente, wie der Harmonika, Clarinette, des Horns, der Orgelpfeifen u. s. w. wiedergiebt, wenn die Töne einer gewissen Lage (von F bis f'') angehören. Die Sprache des Menschen konnte indeß nicht in einer für Jeden hinreichenden Deutlichkeit wiedergegeben werden. Die Consonanten wurden größtentheils deutlich, die Vocale aber nicht in gleichem Grade wiederholt. Hieraus ist ersichtlich, daß die Sache an sich ausführbar ist, die Leistungen aber wegen der Unvollkommenheit des Instruments noch gering sind; es läßt sich indeß erwarten, daß sich bessere Telephone werden construiren lassen, wenn der Theorie der musikalischen Klänge, nach den Vorlagen von Helmholtz, genügend Rechnung getragen wird.

Über die zweckmäßigste Construction der Blitzableiter hat C. Kuhn (Dingler's Polytechnisches Journal, Bd. 155; Karsten's Allg. Encyklop. der Physik, Bd. 20) beachtenswerthe Vorschläge gemacht und als wesentliche Eigenschaften eines guten Blitzableiters gefordert, daß zunächst das ganze System eine ununterbrochene Metallstrecke sein müsse. Ferner soll die Fangstange so lang als möglich, ihr oberes Ende spitz und gleichfalls möglichst lang sein und aus einem Material verfertigt werden, welches die Elektricität vorzüglich leitet, erst bei sehr hoher Temperatur schmilzt und den atmosphärischen Einflüssen widersteht. Der Leiter muß die Elektricität wirklich

gut leiten und demgemäß einen Querschnitt besitzen, der seinem Leitungsvermögen und seiner Länge entspricht, also dick sein, wenn er lang ist und nicht besonders gut leitet. In den Boden muß er so tief eingelassen werden, daß er immer mit der feuchten Erde in Berührung ist, und hier demselben eine große Oberfläche darbieten. Selbstverständlich dürfen in der Nähe der Leitung nicht Gegenstände vorhanden sein, welche beim Einschlagen des Blitzes eine Einwirkung erfahren könnten. Nach diesen allgemeinen Regeln würde man der schmiedeeisernen Fangstange am besten einen kreisförmigen Querschnitt geben, ihr oberes Ende 1—2 Linien stärker machen als den Schaft und ihre Spitze mit einer Kappe aus chemisch reinem Silber versehen. Das Silber empfiehlt sich hierzu vor allen andern Metallen, weil es sich leicht verarbeiten läßt, sich mit allen anderen Metallen, also auch mit dem Eisen, metallisch gut vereinigt, erst bei 800° R. schmilzt und die Elektricität sehr gut leitet; ein Silberdraht wird von Entladungsströmen noch gar nicht warm, während unter sonst ganz gleichen Verhältnissen ein Platindraht glüht und sogar schmilzt. Wegen dieser guten Leitungsfähigkeit braucht die silberne Spitze auch nicht groß zu sein, es genügt sie 2½ Mal so lang zu machen, als sie breit ist. Was den Leiter selbst betrifft, so muß er so beschaffen sein, daß er beim Einschlagen niemals wahrnehmbar warm werden kann. Ein weiteres Erforderniß für denselben ist die einfache Construction und Befestigung, so daß schadhafte Stellen leicht ausgebessert werden können; ferner soll er dauerhaft und wohlfeil sein. Diesen Erfordernissen entspricht nun eine Leitung von Eisen, Kupfer oder verzinktem Eisen gleich gut, wenn der eiserne Leiter mindestens 6 Par. Lin., der kupferne 2½ Lin. im Durchmesser hat. Vortheilhaft ist es übrigens, um die Leitung vor äußeren Beschädigungen zu schützen, bei der Anlage neuer Häuser eine Rinne zur Aufnahme der Leitung gleich mit bauen zu lassen. An den Verbindungsstellen darf die Leitung nicht etwa unterbrochen oder auch nur abgeschwächt sein, und deshalb schützt man sie zweckmäßig durch einen Überzug von Guttapercha. Auch die Eisen, mit welchen die Leitung am Gebäude befestigt sind, müssen so mit derselben verbunden sein, wie die Stücke der Leitung unter sich, und die Kanten der Befestigungseisen sowie die der Stifte müssen abgerundet werden. Besondere Schwierigkeiten bietet die Wahl des Materials für die Bodenleitung dar, weil dieses am meisten äußeren zerstörenden Einflüssen ausgesetzt ist, und Kuhn empfiehlt zu diesem Zwecke verzinktes Eisen in Form von Seilen, Blechen oder Röhren. Das Ende der Bodenleitung nun muß in Wasser stehen und ist daher so tief einzusenken, daß es immer noch, auch beim tiefsten Stand des Grundwassers, von diesem bespült wird; ferner muß es eine vom Gebäude abgewendete, aber keinem benachbarten zugekehrte Richtung besitzen. Der Zweck des Gebäudes, sowie dessen Umgebung und Lage, die Beschaffenheit des Bodens und des Baumaterials können natürlich noch manche Modificationen dieser Regeln erheischen. Das Aufstellen von Stangen mit Blitzableitern in der Nähe von Gebäuden, welche feuergefährliche Stoffe enthalten (z. B. Pulvermagazine), statt der Blitzableiter auf dem Hause selbst, wie sie die französische Akademie 1823 vorschlug, findet Kuhn unpraktisch, weil sich die Stangen nur sehr schwer sicher im Boden befestigen lassen und die Blitzableiter an denselben nur mit großer Umständlichkeit controlirt werden können.

Von denen Kuhn's etwas abweichend sind die Ansichten, welche Sacré über die Construction der Blitzableiter in der Belgischen Akademie dargelegt hat (Bulletins de l'Acad. des sciences etc. de Bruxelles, 2. Ser. Bd. 10). Auch er verwirft die vergoldeten Kupferspitzen, weil diese durch elektrische Entladungen bald ihr Gold verlieren, oxydiren und dann untauglich werden, und schlägt dagegen vor, die kupferne Spitze mit einer Platinkapsel zu überlöthen, welche an der dicksten Stelle 16 Mmtr. Durchmesser, eine Höhe von 40 Mmtr. und an der Spitze einen Winkel von 25—30° haben soll; für einen so beträchtlichen Durchmesser der Spitze entscheidet sich Sacré, weil die Spitzen der Blitzableiter auf dem Museum der Industrie in Brüssel, die eine Dicke von nur 7—8 Mmtr. besitzen, sich alle durch die Erhitzung bei öfterem Entladen gekrümmt haben, wiewohl sie in hinreichender Weise unter einander verbunden sind. Die Kupferspitze soll mit einer Schraube von 18 Mmtr. Durchmesser auf einer schwach konischen

Stange aufgeschraubt werden, die am Fuß 40—60 Mmtr. dick und nach der Größe der zu schützenden Fläche verschieden hoch sein soll. Muß sie 9—10 Meter lang werden, so schraubt man sie am besten aus zwei Stück zusammen. Die Leitung empfiehlt Sacré aus runden, 18 Mmtr. starken Eisenstangen anzufertigen, die er in eigenthümlicher Weise verbunden haben will. Die zusammenstehenden Enden sollen nämlich Schraubengewinde von entgegengesetzter Windung haben, so daß man sie durch einen Muff mit entsprechenden Gewinden einander nähern kann. Legt man noch zwischen die beiden Stangen ein Stück Blei, so wird dieses zusammengequetscht, füllt die von den Schraubengängen gelassenen freien Stellen noch aus, vereinigt die Metalle inniger und schützt zugleich vor dem Eindringen der Feuchtigkeit. Am Boden läßt Sacré die Leitung noch etwas dicker werden und umgiebt sie im Boden mit einer gußeisernen Röhre. Wird die Leitung in Wasser (z. B. einen Brunnen) geführt, so vergrößert Sacré ihre Oberfläche noch durch eine gußeiserne Platte; wird die Leitung dagegen in die Erde gegraben, so soll sie in einem kupfernen Cylinder von zwei Quadratmtr. Fläche enden, weil bei den Telegraphen, deren Rückleitung durch die Erde geht, die Berührung des Drahts mit der Erde sehr groß sein muß, wenn die Leitung vollkommen sein soll.

Es möge hier noch einer Erscheinung gedacht werden, die in ihrer scheinbaren Räthselhaftigkeit Anlaß zu selbst abenteuerlichen Erklärungen gegeben hat, der nämlich, daß vom Blitz getroffene Menschen oft auf der Haut eine braune oder rothe Zeichnung von baumförmiger Verzweigung zeigen. Es sind vielerlei Versuche gemacht worden sie zu erklären, ja man ist selbst auf den absonderlichen Einfall gekommen sie für eine Art photographischer Abbildung eines in der Nähe des Ortes, an welchem der Blitz einschlug, befindlichen Baumes zu halten. Neuerdings hat sich herausgestellt, daß die Zeichnung blos verbrannte Oberhaut ist, welche den Weg anzeigt, welchen der Blitzstrahl genommen hat; diese versengte Oberhaut läßt sich einfach abreiben.

Trotz der großartigen Leistungen, zu welchen sich die **Photographie** in unseren Tagen aufgeschwungen hat, ist es noch nicht gelungen Gegenstände auf photographischem Wege in ihren natürlichen Farben abzubilden, womit die Photographie erst ihrer höchsten Ausbildung nahe gekommen wäre. Jetzt scheint Poitevin (Comptes rendus del'Acad. des sc., Bd. 61) ein Verfahren aufgefunden zu haben, nach welchem jener Wunsch der Erfüllung um Vieles näher gerückt wäre. Er hat nämlich wahrgenommen, daß das violette Silberchlorür, welches sich in directem Sonnenlichte blos sehr langsam und unvollkommen verändert, die Resistenz gegen die Lichteinwirkung verliert, wenn es mit der Lösung eines doppelt chromsauren Alkalis behandelt worden ist, und zwar wird es dann in weißem Lichte weiß und nimmt in farbigem Lichte die entsprechende Farbe an. Die Wirkung des chromsauren Salzes beruht hierbei auf einer Oxydation. Photographisches Papier wird zugleich mit Silberchlorid und einer reducirenden Substanz überzogen dem Lichte ausgesetzt, und das Silberchlorürpapier alsdann mit der Lösung des chromsauren Salzes, welchem noch Kupfervitriol und Chlorkalium zugesetzt sind, behandelt, worauf das Papier bloß noch getrocknet zu werden braucht. Im Dunkeln hält es sich mehre Tage. Glasgemälden gegenüber dauert die Exposition in directem Lichte 5—10 Minuten, je nach der Durchsichtigkeit des Glases, aber auch zerstreutes Licht wirkt noch in ähnlicher Weise auf das Papier ein. Fixirt werden die Bilder dadurch, daß man sie erst mit, durch etwas Chromsäure angesäuertem Wasser wäscht, dann mit einer Quecksilberchloridlösung behandelt und sie endlich mit einer Lösung von salpetersaurem Blei und mit Wasser auswäscht. Solche Bilder verändern sich nicht, wenn sie gegen Licht geschützt aufbewahrt werden, bräunen sich jedoch in directem Sonnenlichte. Es läßt sich hoffen, daß auch das Verfahren von Poitevin mit der Zeit so vervollkommnet werden wird, um befriedigende Resultate zu liefern.

Schichtet man zwei verschiedene, aber mit einander mischbare Flüssigkeiten, also z. B. eine Salzlösung und reines Wasser, so vorsichtig über einander, daß sie sich nicht mischen (die schwerere unten), und läßt sie dann bei gleichbleibender Temperatur ruhig stehen, so findet man nach einiger Zeit, daß die Flüssigkeiten in einander ge-

flossen sind; man findet also z. B. bei Anwendung einer Salzlösung und Wasser Salz in dem vorher reinen Wasser, und zwar unter Umständen in den obersten Wasserschichten weniger, als in den untern; dagegen ist die Salzlösung verdünnter geworden, sie hat Salz abgegeben, Wasser aufgenommen. Die Flüssigkeiten sind also in einander geströmt, wie zwei verschiedene neben oder über einander befindliche Gase, ein Vorgang, welchen man mit dem allgemeinen Namen Diffusion bezeichnet. Es war namentlich der englische Münzmeister Th. Graham, welcher sich in erfolgreichster Weise mit dem Studium der Flüssigkeitsdiffusion beschäftigt hat (Ann. der Chemie und Pharm., Bd. 77, 80 u. 121). Zur Ermittelung der Gesetze dieser Erscheinung verfuhr Graham so, daß er in ein cylindrisches Gefäß von 6 Zoll Höhe und nahezu 3,5 Zoll Weite 0,7 Liter Wasser goß und dann 0,1 Liter der Flüssigkeit, welche der Diffusion unterworfen werden sollte, mittelst einer dünnen Pipette auf den Boden des Gefäßes fließen ließ; die ganze Flüssigkeit nahm dann eine Höhe von 5 Zoll ein. Hatten die Flüssigkeiten so lange Zeit (8 Tage, 14 Tage u. s. w.) ruhig gestanden, als der Versuch dauern sollte, so hob Graham von oben nach unten gehend Portionen von je 50 Cmtr. oder $\frac{1}{16}$ der ganzen Flüssigkeit ab und analysirte die einzelnen Schichten.

Dieses höchst einfache Verfahren giebt genauere Resultate, als man von vornherein erwarten könnte. Stellt man mit ein und derselben Salzlösung, z. B. einer 10procentigen Kochsalzlösung, zwei Versuche zu gleicher Zeit an und unterbricht sie nach gleicher Dauer, so findet man in den gleich hohen Schichten beider Gefäße gleichviel Salz (abgesehen von ganz unwesentlichen Differenzen). Hieraus folgt, daß ein und dieselbe Substanz unter gleichen Verhältnissen stets in gleicher Weise diffundirt. Keineswegs aber besitzen alle Substanzen gleiches Diffussionsvermögen, d. h. sie diffundiren unter gleichen Verhältnissen (aus Lösungen von ein und demselben Gehalt u. s. w.) in verschiedenen Zeiten gleich weit. Die Höhe der Flüssigkeit, welche von der Salzsäure in der Zeiteinheit erreicht wurde, wurde vom Chlornatrium in der 2,3fachen Zeit, vom Rohrzucker und der schwefelsauren Magnesia in der 7fachen, vom Eiweiß in der 49=, vom Caramel selbst erst in der 98fachen Zeit erreicht. Salzsäure, Kochsalz, Zucker, Bittersalz sind also ausgezeichnet durch ein großes, Eiweiß und Caramel durch ein ganz geringes Diffusionsvermögen; auch Gummi hat ein bedeutend geringeres Diffusionsvermögen als der Zucker und die Gerbsäure besitzt ein noch geringeres, so daß diese beiden Substanzen also, wie ferner auch Stärkemehl, Dextrin, Leim, Kieselsäurehydrat u. s. w. zu der Klasse der schwer diffusiblen gehören würden.

Es giebt also Substanzen mit einem großen Diffusionsvermögen, denen andere mit auffallend kleinem gegenüberstehen, gleichwie Substanzen von bedeutender Flüchtigkeit, die mehr festen, weniger flüchtigen entgegengesetzt werden können. Unter sich unterscheiden sich die leicht diffusiblen Körper weiter ebenso, wie die flüchtigen durch die ungleiche Spannung ihrer Dämpfe. Zwischen den leicht und schwer diffusiblen Substanzen bestehen aber noch mehr wesentliche Unterschiede. Während nämlich die leicht diffundirenden, soweit sie überhaupt in fester Form bekannt sind, krystallinisch auftreten, haben die schwer diffundirenden unter sich die Unfähigkeit gemein den krystallinischen Zustand anzunehmen. Da der Leim (Colla) als der Typus der letztgenannten Klasse von Substanzen betrachtet werden kann, so nennt Graham diese Colloidsubstanzen, die ihnen entgegenstehenden, krystallisationsfähigen dagegen Krystalloide. Ohne Zweifel beruht diese Unterscheidung auf einer Verschiedenheit der inneren Molecularstructur. Die Colloide sind ferner noch ausgezeichnet durch den gallertartigen Zustand ihrer Hydrate; obgleich sich viele derselben leicht in Wasser lösen, werden sie doch nur durch eine äußerst schwache Kraft in Lösung gehalten, bilden gewissermaßen gar keine eigentliche Lösung, sondern scheinen im Wasser blos bis zu einem der wahren Lösung ähnlichen Zustand aufzuquellen. Bei allen chemischen Vorgängen äußern sie nur eine sehr geringe Verwandtschaft. Dieser eigenthümliche physikalische Zustand und ihre chemische Indifferenz scheinen diese Körper eben gerade für die organischen Vorgänge lebender Wesen geeignet zu machen, und da die plastischen Bestandtheile des Thierkörpers und die wichtigsten Elemente der Pflanze diesen Substanzen angehören, so läßt sich aus den

genannten Eigenschaften die Eigenthümlichkeit der den Lebensprocessen charakteristischen Vorgängen ableiten. Gerade in der Eigenschaft im Wasser aufzuquellen, sich nicht, wie die Krystalloide, im Wasser vollständig zu verflüssigen, bieten sie dem Körper die Möglichkeit eine große Menge Wasser in sich in einer Form aufzunehmen, in welcher es der Diffusion für gelöste Krystalloide ebenso zugänglich ist, als das reine Wasser; eine Kochsalzlösung diffundirt in eine steife Gallerte (aus der Gelose Payen's) mit derselben Geschwindigkeit wie in Wasser. In dieser Hinsicht ist noch eine andere wesentliche Eigenschaft der Colloide bemerkenswerth: ihre Veränderlichkeit; ihre Existenz ist eine fortgesetzte Metastase. Einem Theil der flüssigen Colloide scheint auch eine pektöse (d. i. geronnene) Modification zuzukommen, und sie gehen oft bei den schwächsten Einwirkungen aus dem flüssigen Zustand in den geronnenen über, so das Fibrin, der Käsestoff, das Eiweiß; flüssiges Kieselsäurehydrat, das leicht rein erhalten werden kann, wird bald gallertig und unlöslich fest. Eine Colloidsubstanz ist in dieser Beziehung vergleichbar dem Wasser, das unter seinem Gefrierpunkt noch flüssig geblieben ist, oder einer übersättigten Salzlösung. Die Veränderungen der Colloide fordern aber immer viel Zeit, viel mehr als die der Krystalloide, und dieser Allmäligkeit der Umwandlung ist dann wohl auch die charakteristische Verzögerung zuzuschreiben, mit welcher chemisch-organische Umsetzungen stattfinden. Diesen Verhältnissen gegenüber gewinnt die Bestimmung der Diffusionsgeschwindigkeit besonderes Interesse, und nach Graham hat ein solches Maß für die Betrachtung aller länger dauernden physiologischen Vorgänge eben die Bedeutung, wie die Schwerkraft für die Lehre von der Gravitation.

Wie sich schon von vornherein erwarten läßt, ist die Wahl der Flüssigkeit, in welche die gelöste Substanz diffundirt, gleichgültig, wenn die Substanz nur in der zum Versuch genommenen Flüssigkeit löslich ist. Graham zeigte in Versuchen mit 10proc. alkoholischen Lösungen von Jod, essigsaurem Kali, Harz, daß die Jodlösung gegen Alkohol in sieben Tagen so weit diffundirt, wie eine gleich concentrirte wässerige Zuckerlösung gegen Wasser in acht Tagen, das essigsaure Kali so weit, wie Zucker in sechs Tagen, und die Harzlösung etwa ebenso geschwind, wie der Zucker.

Werden Salzgemische auf den Boden des Diffusionsgefäßes gebracht, so diffundirt jedes Salz mit der ihm eigenthümlichen Geschwindigkeit; nach Ablauf einer bestimmten Zeit (z. B. acht Tage unter den oben angegebenen Verhältnissen) enthalten die obersten Flüssigkeitsschichten vorwiegend (bis 90 Proc.) das leichte diffusible Salz (wenn gleiche Salzmengen angewandt wurden), eine der mittleren Schichten enthält gleich viel von beiden Salzen und auf dem Boden findet sich ein Salzgemisch, welches ärmer an dem diffusibleren Salz ist als die ursprüngliche Lösung; so ergaben Versuche mit Chlorkalium und Chlornatrium, welche in dem Verhältniß von 1 : 0,84, mit Chlornatrium und schwefelsaurem Natron, welche in dem Verhältniß von 1 : 0,71 für sich diffundiren. Würde man die Flüssigkeitsschicht hoch genug wählen, so würde man zu einer theilweisen vollständigen Scheidung zweier Salze gelangen, die obersten Schichten würden nur das eine Salz enthalten und von dem andern nichts. Ausdehnung der Versuchszeit fördert die Scheidung nicht, weil mit der Zeit schließlich die Vertheilung des Salzes in der ganzen Flüssigkeit eine gleichmäßige wird. Unterwirft man zwei ganz verschiedene Salze, die weder Basis noch Säure gemein haben, also z. B. Chlorkalium und schwefelsaures Natron, zu gleichen Theilen zusammen der Diffusion, so diffundirt die Verbindung am weitesten, welche von den vier möglichen Verbindungen (Chlorkalium Chlornatrium, schwefelsaures Kali, schwefelsaures Natron) am diffusibelsten ist; wendet man statt jener zwei Salze Chlornatrium und schwefelsaures Kali gemischt an, so enthalten die obersten Schichten, wie vorher, am meisten Kali und am wenigsten Schwefelsäure. Es bestätigt sich also hierin die Ansicht von Berthollet, nach welcher sich Säuren und Basen in derselben Lösung unter einander theilen, so daß ein Gemisch von schwefelsaurem Natron und Chlorkalium in Lösung identisch ist mit einem Gemisch von schwefelsaurem Kali und Chlornatrium.

Die Temperatur ist insofern von Einfluß auf die Diffusion, als diese mit dem Steigen der Temperatur beschleunigt wird, doch für verschiedene Körper in ungleicher Weise, so daß die Diffusionsgeschwindigkeit leicht diffusibler Salze mit der Temperatur

nicht so schnell wächst, wie die weniger leicht diffusibler; mit dem Ansteigen der Temperatur nimmt daher die Ungleichheit in der Diffusionsgeschwindigkeit verschiedener Substanzen ab, und man könnte somit zu der Annahme neigen, daß bei hohen Temperaturen die Diffusibilität der verschiedenen Körper eine gleiche ist.

Es wurde bereits erwähnt, daß die Diffusion in Colloidsubstanzen (Gelose) ebenso leicht vor sich geht, wie in reinem Wasser. Weitere Versuche Graham's zeigten nun, daß durch eine zwischen Salzlösung und Wasser eingeschaltete Colloidschicht (Stärkemehlgallerte, geronnenes Eiweiß, Tragantgummi, thierischer Schleim) die Diffusion nicht im geringsten verändert wird. Die einzelnen Salze zeigten ganz dasselbe Diffusionsvermögen, wie ohne Dazwischenkunft der Scheidewand, nur wirkte Erhöhung der Temperatur nicht in demselben Grade beschleunigend. Diese Colloidscheidewände besitzen aber auch noch die Eigenschaft vorzugsweise nur für Krystalloide durchgängig zu sein, den Colloiden aber den Durchgang entweder ganz zu sperren oder doch wenigstens erheblich zu erschweren, so daß durch die Anwendung einer solchen Membran die vollständige Scheidung der Krystalloidsubstanzen von Colloiden bis zu einem hohen Grade möglich ist. Schon ein dünnes Häutchen solcher Substanz bewirkt eine derartige Trennung, das dünne Stärkemehlhäutchen in planirtem Briefpapier ist dazu schon hinreichend.

Die mittelst Diffusion durch eine Scheidewand von Colloidsubstanz bewirkte Trennung bezeichnet Graham als Dialyse. Der beste Stoff zu der Scheidewand ist das sogenannte Pergamentpapier (durch kurzes Eintauchen in Schwefelsäure und Pressen gedichtetes Papier), welches feucht über einen Reifen aus Guttapercha, Holz, Glas (z. B. einen Trichter) gespannt wird. Auf diese Papiermembran gießt man die Flüssigkeit (etwa einen halben Zoll hoch), welche der Dialyse unterworfen werden soll, und stellt den Rahmen in ein Gefäß mit (der mehrfachen Menge) Wasser; nach Ablauf einiger Zeit (12, 24, 48 Stunden) sind die Salze der auf der Membran befindlichen Flüssigkeit zum größten Theil in das äußere Wasser übergetreten. Graham hat die Diffusionsgeschwindigkeit verschiedener Substanzen unter diesen Verhältnissen bestimmt und gefunden, daß, wenn gleiche Mengen gleich concentrirter Lösungen nach einander auf ein und derselben Pergamentpapiermembran der Dialyse unterworfen wurden, in derselben Zeit 1 Theil Kochsalz durch die Membran ging, wenn 0,926 Thl. Mannit oder Glycerin, 0,887 Thl. Stärkemehlzucker, 0,805 Thl. Rohrzucker, 0,789 Milchzucker, 0,400 Alkohol, von dem (colloiden) Gummi aber 0,263. Wurde statt des Pergamentpapiers Schleim aus einem Schweinsmagen in 12 Mmtr. Dicke zwischen beide Flüssigkeiten eingeschaltet, so diffundirten unter gleichen Bedingungen vom Chlornatrium 1 Thl., vom Alkohol 0,573, vom Glycerin 0,505, vom Mannit 0, 375, vom Stärkemehlzucker 0,355, vom Rohrzucker 0,347, vom Milchzucker 0,262, vom Gummi 0,004. Die Ordnung der Diffusionsgeschwindigkeit ist also durch den Schleim kaum geändert worden. Graham giebt noch folgende Übersicht der Diffusionsgeschwindigkeit verschiedener Substanzen, die des Chlornatriums = 1 gesetzt: Pikrinsäure 1,020, Ammoniak 0,847, Theïn 0,703, Salicin 0,503, Rohrzucker 0,472, Amygdalin 0,311, Quercitronextract 0,184, Campecheholzextract 0,168, Catechu 0,159, Cochenilleextract 0,051, Galläpfelgerbsäure 0,030, Lackmusextract 0,019, Caramel 0,005.

Unter Anwendung der Dialyse hat Graham mehrere Colloide rein dargestellt und ihre Eigenschaften beschrieben, so Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd, mehre Ferrocyanverbindungen, die Verbindung von Zucker mit Kupferoxyd, mit Eisenoxyd, mit Uranoxyd und mit Kalk, Chromoxyd, Zinnoxyd und andere; von organischen Körpern die Gerbsäure, das Gummi, das Dextrin, das Caramel, Eiweiß, Leim, Emulsin. Die Trennung der Colloide von den Krystalloiden geschieht so, daß das Colloid auf dem Dialysator bleibt und das Diffusat die Krystalloide mit nur wenig oder keiner Colloidsubstanz aufnimmt; handelt es sich daher um die Gewinnung der Krystalloide aus einer gemischten Flüssigkeit, so sind diese im Diffusat aufzusuchen. Graham hat gezeigt, daß man durch die Dialyse die Krystalloide des Harns von den Colloiden (namentlich den Farbestoffen) trennen kann. Liebig (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. 121) schied auf dieselbe Weise aus Fleischbrühe die krystallinischen Stoffe

ab und wies in Darmschleim Alloxan nach. Mit großem Vortheil läßt sich die Dialyse auch verwenden zu Abscheidung giftiger Substanzen (arsenige Säure, Brechweinstein, Strychnin u. dergl.) aus Speisen, Darminhalt und andern thierischen Substanzen, so daß die Dialyse bis zu einem hohen Grade die sehr umständlichen Methoden zum Nachweis der Gifte bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen ersetzen kann.

Die Dialyse steht offenbar in naher Beziehung zu der Osmose. Die Osmose ist eine Diffusion, bei welcher nicht allein auf die Diffusion des Salzes, sondern auch auf die Wanderung des Wassers Rücksicht genommen wird. Bei der Osmose fallen zwei neben einander herlaufende Erscheinungen, bei der Diffusion nur die eine in Betracht, welche eine Theilerscheinung der Osmose ausmacht. Beide Vorgänge, die Wanderung des Wassers und die Diffusion, finden unabhängig von einander Statt und die Salzdiffusion scheint nur insofern für die Bewegung des Wassers von Bedeutung, als die Salzlösung den Wassergehalt der Colloidscheidewand bestimmt. Colloidsubstanzen, wie die thierischen Häute, nehmen in reinem Wasser mehr Wasser auf als in Salzlösungen. Befindet sich nun eine Membran auf der einen Seite mit Wasser, auf der andern mit Salzlösung in Berührung, so wird die dem Wasser zugekehrte Seite mehr Flüssigkeit in sich aufnehmen als die der Salzlösung zugewendete; eine mit reinem Wasser gesättigte Membran wird Wasser verlieren, wenn sie mit Salzlösung in Berührung kommt, Wasser an die Salzlösung abgeben, und daraus erklärt sich der nach der Salzlösung gerichtete osmotische Wasserstrom. Je weiter aber das Salz in der Membran vordringt, desto mehr wird das Vermögen der Membran Wasser aufzunehmen verringert, die Diffusion des Salzes setzt die Osmose des Wassers herab. Colloidsubstanzen thun dies dagegen nicht oder in viel geringerem Grade als Salze, weil sie wegen mangelnder oder schwacher Diffusionsfähigkeit nur einen unbedeutenden oder gar keinen Einfluß auf die Vertheilung des Wassers in der Membran ausüben. Auf dieselben Elemente hatte, wie Graham, Liebig bereits 1848 in seinen Untersuchungen über die Ursachen der Säftebewegungen im thierischen Körper die Erscheinungen der Osmose zurückgeführt.

Die Wärme bringt bei ihrer Einwirkung auf einen (im chemischen Sinne) zusammengesetzten Körper zunächst nur eine Ausdehnung hervor, die Molecüle der Substanz rücken auseinander. Steigert man die Temperatur hinlänglich, so zerfallen die (noch zusammengesetzten) Molecüle in ihre näheren Bestandtheile (Atome), welche durch eine passende Vorrichtung getrennt gehalten und als solche aufgezeigt werden können. H. Sainte-Claire Deville (Comptes rendus de l'Acad. des sciences, Bd. 45, 56, 59 und 60), welcher diese Erscheinung eingehend studirt und als Dissociation bezeichnet hat, führt zunächst einige Beispiele auf, wo das Zerfallen leicht eintritt. So zersetzt sich die wasserfreie Salpetersäure leicht schon bei gewöhnlicher Temperatur, das wasserfreie kohlensaure Ammoniak zerfällt schon bei 60° in seine Bestandtheile, bei Rothglühhitze spaltet sich das Ammoniak in seine Elemente (Stickstoff und Wasserstoff). Grove hat gezeigt, daß das Platin bei seiner Schmelztemperatur das Wasser in seine Bestandtheile (Wasserstoff und Sauerstoff d. i. Knallgas) zerlegt, und Deville hat mit Debray diesen Versuch im Großen in der Weise wiederholt, daß er 1—2 Kgrm. schmelzendes Platin in Wasser goß.

Diese letztere Erscheinung scheint einer anderen Thatsache zu widersprechen, der nämlich, daß das Platin in der Flamme des Knallgasgebläses zum Schmelzen gebracht werden kann; hier tritt der umgekehrte Fall ein, Wasserstoff und Sauerstoff verbinden sich in Gegenwart von schmelzendem Platin zu Wasser. Der Widerspruch ist indeß nur ein scheinbarer, es concurriren bei der Zersetzung des Wassers durch geschmolzenes Platin noch andere Verhältnisse, welche die Wiedervereinigung der Elemente des Wassers unmöglich machen. Stellt man nämlich den Versuch so an, daß nichts weiter ins Spiel kommt als die Einwirkung einer hohen Temperatur auf Wasserdampf, so ist ebensowenig die Trennung der Elemente des Wassers eine dauernde. Leitet man Wasserdampf geschwind durch ein mit Kalkstücken gefülltes, nahezu bis zum Schmelzen erhitztes Platinrohr, so erhält man nur äußerst geringe Mengen Knallgas; an der weißglühenden Stelle des Rohrs zerfällt der Wasserdampf allerdings in seine Elemente,

…er wenn er bis in die weniger heißen, aber immer noch so stark erhitzten Stellen …gerückt ist, daß eine Wiedervereinigung vor sich gehen kann, so hindert nichts die … unmittelbarer Berührung befindlichen Gase an ihrer Verbindung. Anders sind die …rhältnisse, wenn Wasser durch Eingießen geschmolzenen Platins zersetzt wird. Da … das Platin mit dem Wasser in Berührung kommt, verwandelt sich eine bestimmte …enge Wasser in Dampf und dieser zersetzt sich zum Theil in Wasserstoff und Sauer…ff. Während diese Gase aufsteigen, werden sie schnell so weit abgekühlt, daß sie die … ihrer Wiedervereinigung nöthige Temperatur nicht mehr besitzen; vorher aber waren … durch das Wasser und zugleich durch den im Wasser gelöst gewesenen Stickstoff an … innigeren Berührung behindert. Knallgas verliert aber durch Zumischen anderer …se seine Fähigkeit zu explodiren. Die Annahme, daß der Stickstoff die Vereinigung …einträchtige, ist nicht hypothetisch, denn dieses aus dem Wasser entwickelte Knallgas … in der That mit Stickstoff gemengt. Alles durch die Wasserzersetzung gebildete Knallgas …mmt freilich nicht zum Vorschein, ein Theil des Knallgases wird immer wieder zu …asser zusammentreten.

Deville hat die Richtigkeit dieser Anschauungsweise noch durch einen besondern …rsuch erwiesen. Durch ein mit Porzellanstücken dicht gefülltes Porzellanrohr leitete … mit Wasserdampf gesättigte Kohlensäure und gab dann dem Rohre die möglich …ärkste Hitze. Die Zumischung der Kohlensäure zu dem Wasserdampf hatte den Zweck … durch die Glühhitze frei gewordenen Elemente des Wassers getrennt zu halten. In … That enthält nun auch das aus dem Porzellanrohr strömende Gas neben Kohlen…säure und noch unzersetztem Wasser eine erhebliche Menge Wasserstoff und Sauerstoff; …ßerdem ist in demselben aber noch Kohlenoxyd enthalten, das durch den Wasserstoff … der Kohlensäure gebildet wurde, weshalb auch weniger Wasserstoff vorhanden ist, … der Menge des Sauerstoffs nach vorhanden sein sollte, wenn beide Elemente in … Verhältniß wie im Wasser auftreten.

Regnault brachte Wasser mit geschmolzenem Silber in Berührung und beobachtete, … das Silber Sauerstoff aufgenommen hatte, den es beim Erkalten unter Spratzen …der abgab. Diese Erscheinung ist nach Deville nicht etwa durch die Annahme zu …ären, das geschmolzene Silber besitze eine so große Verwandtschaft zum Sauerstoff, … es dem Wasser diesen entziehe; denn das Silberoxyd besteht bei der Schmelztem…ratur des Silbers nicht; vielmehr ist anzunehmen, daß das Wasser beim Durchstreichen …ch die zu dem Versuch angewendete erhitzte Porzellanröhre in seine Elemente zerfiel … nur der schon in Freiheit gesetzte Sauerstoff von dem geschmolzenen Silber absor…t wurde. Deville stellte einen analogen Versuch mit Bleioxyd an und zeigte die …tigkeit dieser seiner Annahme.

Ein weiteres Beispiel von dem Zerfallen von Verbindungen in hoher Temperatur … die Zersetzung von Kalihydrat (oder Natronhydrat) in Kalium (oder Natrium), …serstoff und Sauerstoff, ein Versuch, der schon von Gay-Lussac und Thenard im …einen angestellt wurde. Deville füllte eine schmiedeeiserne Flasche mit Eisenspänen … setzte oben auf die Flasche ein aufsteigendes Rohr zum Einschütten des Kalihydrats, …en ein wagerechtes zum Ableiten der Kaliumdämpfe. Erhitzte er nun den oberen …eil der aufrecht stehenden Flasche bis zur Weißgluth, während er den unteren kälter …ielt, so strömte Kaliumdampf aus dem wagerechten Rohr, das der Weißgluth ausge…setzt gewesene fand sich unverändert vor, während die unteren Schichten in eine Masse … Eisenoxyd und Kali verwandelt waren. Der Hergang ist also der, daß das Kali…drat in der weißglühenden Eisenmasse in seine Bestandtheile zersetzt wird, welche als …e in den untern kälteren Theil der Flasche gelangen. Hier bindet das Eisen einen …eil des Sauerstoffs, ein anderer tritt wieder mit dem Kalium zu Kali zusammen, …ches sich auf dem Eisenoxyd niederschlägt; das Kalium aber entweicht in dem Wasser…stoffstrom. Giebt man der ganzen Flasche nur die Temperatur des untern Theils, so …d das Kali nicht zersetzt, sondern nur das Hydratwasser, es bildet sich Eisenoxyd … es treten Kali und Wasserstoff auf; dies beweist, daß das Eisen in den heißesten …eilen der Flasche nur zur Mittheilung der Wärme dient. Von Betracht dabei ist … die Schnelligkeit des Gasstroms, der so bedeutend sein muß, daß die Spaltungs-

producte rasch dem regenerirenden Einfluß der niederen Temperatur entzogen werden. Zinkoxyd läßt sich in einem langsamen Wasserstoffstrom ohne Zersetzung verflüchtigen, in einem raschen Gasstrom aber wird es zu Metall reducirt. Bei der Darstellung des Natriums im Großen wird das Natronsalz mit einem Gemeng von kohlensauerm Kalk und Kohle geglüht; das beim Glühen der letzten beiden Substanzen entstehende Kohlenoxyd befördert die Entfernung des Natriums aus dem Apparate. Leitet man, wie Deville weiter angiebt, einen selbst ziemlich raschen Strom von Wasserstoff durch eine Röhre aus porösem Irdenzeug, so strömt aus dieser nicht wieder Wasserstoff, sondern reine atmosphärische Luft aus. Durch die Wand der Röhre findet also ein Austausch dieser beiden Gasarten statt. Setzt man die poröse Röhre in eine weitere von glasirtem Porzellan, in der sie durch Korkringe festgehalten wird, und leitet man nun in die innere poröse Röhre Wasserstoff, in den ringförmigen Raum zwischen beiden Röhren aber Kohlensäure, so strömt aus der inneren porösen Röhre gleichfalls nicht Wasserstoff, sondern Kohlensäure aus, und aus dem ringförmigen Raum das Wasserstoffgas. Diese Erscheinungen stimmen vollkommen mit den schon von Graham und Jamin ermittelten Thatsachen über die Gasdiffusion überein und sind als solche nicht neu. Neu ist aber die Anwendung, welche Deville von diesem Apparat zur Demonstration der Dissociation des Wassers machte. Deville legte nämlich das Röhrenpaar in einen Ofen, so daß die Enden der Röhren etwas heraus standen, und leitete durch die innere poröse Röhre statt Wasserstoffgas Wasserdampf. War nun die Hitze im Ofen bis auf 1100—1300° C. gebracht, so strömte neben Kohlensäure ein Gemisch von Wasserstoff und Sauerstoff aus. Es war also Wasserdampf in dem porösen Rohr in seine Bestandtheile zerfallen, der entstandene Wasserstoff war dann durch die poröse Wand, wie durch ein Filter, in den ringförmigen Raum getreten, während eine beträchtliche Menge Kohlensäure in die innere Röhre eindringt. Die Bestandtheile des Wassers, welches schon bei einer Temperatur von 1000—1100° C. zerfällt, werden hier durch die Thonwand getrennt gehalten und können sich in dem kälteren Theil des Apparats nicht wieder verbinden. Der Vorgang ist also ganz ähnlich dem, wo das Wasser in Berührung mit geschmolzenem Silber oder mit geschmolzener Bleiglätte zerfällt und wo die Bestandtheile des Wassers dadurch getrennt gehalten werden, daß sich der frei gewordene Sauerstoff in der geschmolzenen Substanz löst. — Neben dieser Zersetzung des Wassers verläuft noch ein anderer Proceß; der Kohlensäure (CO_2) wird nämlich in der sehr hohen Temperatur durch den frei gewordenen Wasserstoff ein Theil des Sauerstoffs entzogen und es tritt so neben den bereits genannten Körpern noch etwas Kohlenoxyd (CO) auf. Der hier beschriebene Versuch gleicht im Wesentlichen ganz dem bereits oben erwähnten, in welchem Kohlensäure und Wasserdampf zusammen durch Ein Rohr geleitet wurden; dort traten jedoch die Zersetzungsproducte des Wassers in geringerer Menge auf, weil sie sich beim Erkalten inniger berühren als da, wo sie durch die Thonzelle getrennt gehalten werden.

Von besonderem Interesse ist die Dissociation des Kohlenoxyds, weil dieses in derselben Weise zersetzt wird, wie durch den elektrischen Funken. Deville vertauschte in seinem Apparat das innere poröse Rohr mit einem Messingrohr, durch welches Wasser in so großer Menge floß, daß das Rohr selbst in der stärksten Hitze des Ofens nicht über 10° C. warm wurde. Leitete er durch den Raum zwischen dem Porzellan- und dem Messingrohr Kohlenoxyd, während der Ofen möglichst stark geheizt war, so beschlug sich das Messingrohr auf der Unterseite mit Ruß (Kohlenstoff), während das aus dem Porzellanrohr ausströmende Kohlenoxyd etwas Kohlensäure enthielt. Durch die hohe Hitze zerfällt nämlich das Kohlenoxyd (CO) in seine Bestandtheile, Kohlenstoff und Sauerstoff; der Kohlenstoff schlägt sich auf dem kalt gehaltenen Metallrohr nieder, während sich der freigewordene Sauerstoff mit einem anderen Theil des Kohlenoxyds zu Kohlensäure (CO_2) verbindet. Der elektrische Funke nun, welcher eine große Anzahl von Körpern zersetzt, wirkt, wie sich von vornherein mit aller Wahrscheinlichkeit annehmen ließ, nur durch die ungemein starke Hitze, welche er entwickelt, und der Versuch hat diese Voraussetzung also bestätigt. Wenn der Zersetzung durch den elektrischen Funken nicht immer eine Wiedervereinigung der von einander getrennten Bestandtheile der Verbindung folgt, so beruht dies darauf, daß die getrennten Elemente

sofort durch die in Bewegung befindliche und verhältnißmäßig sehr kalte Atmosphäre so weit abgekühlt und von einander entfernt werden, daß eine Wiedervereinigung derselben nicht möglich ist. Die Zahl der Gasmolecüle, welche im Augenblick der elektrischen Entladung sehr stark erhitzt werden, ist nur sehr klein, da die Bahn des Funkens nur klein ist, im Verhältniß zu der Masse des umgebenden Gases, dessen Temperatur sich kaum ändert.

In ähnlicher Weise wie das Kohlenoxyd verhalten sich gegen hohe Temperaturen und gegen den elektrischen Funken auch die schwefelige Säure, der Chlorwasserstoff, die Kohlensäure, das Ammoniak. Unter geeignet abgeänderten Verhältnissen zerfallen diese Körper in ihre Bestandtheile: die schwefelige Säure (SO_2) in Schwefel und Sauerstoff, von denen der Sauerstoff (wie der von dem Kohlenoxyd abgetrennte) einen andern Theil des Gases (zu Schwefelsäure, SO_3) oxydirt; der Chlorwasserstoff (HCl.) zerfällt in Wasserstoff und Chlor, das Ammoniak (H_3N) in Wasserstoff und Stickstoff, die Kohlensäure (CO_2) in Kohlenoxyd und Sauerstoff. Die Temperaturen, welche zu diesen Zersetzungen nöthig sind, sind aber enorm hohe, sie übersteigen 1000° beträchtlich, und das Licht, welches in einem solchen Zersetzungsofen ausgestrahlt wird, ist so stark, daß es das Auge nicht ertragen kann.

Deville schlägt vor das Messingrohr noch zu andern Zwecken zu benutzen. Bringt man nämlich in demselben einen feinen Schlitz an und läßt das Wasser aus demselben durch ein langes senkrechtes Rohr ablaufen, so wird durch den Schlitz Luft in das Rohr gesaugt, das schließlich an der Ausflußöffnung gesammelt werden kann. Ein solcher Apparat könnte dazu dienen Gase aus einem Ofen, aus einer Flamme zu schöpfen und würde so ein genaueres Studium des Vorgangs bei der Verbrennung, der Processe in Schmelzöfen und dergleichen ermöglichen.

Durch ähnliche Versuche wie die vorstehend beschriebenen haben Deville und Troost (Comptes rendus etc. Bd. 56) übrigens noch gezeigt, daß sich die aus Platin gefertigten Luftpyrometer nicht zur Messung hoher Temperaturen eignen. In so hohen Temperaturen nämlich, wie sie mittelst dieser Instrumente bestimmt werden sollen, wird das Platin in einem solchen Grade porös, daß es Wasserstoff, Kohlenoxyd und wohl auch noch andere Gase (Verbrennungsgase) hindurch läßt. Erforderniß für solche Bestimmungen ist dagegen, daß sich den im Platingefäß ursprünglich enthaltenen Gasen keine anderen beimischen, weil aus der Ausdehnung, welche die Luft während des Erhitzens erlitt, die Temperatur berechnet werden soll. Auch vom Eisen haben dieselben Forscher (a. a. O., Bd. 57) die gleiche Eigenschaft nachgewiesen. Bei gewöhnlicher oder nicht sehr hoher Temperatur sind beide Metalle übrigens für Gase nicht durchgängig.

5. Chemie.

I. Einleitung.

Die meisten von den zahlreichen Arbeiten, welche in der letztverflossenen Zeit auf dem Gebiete der Chemie ausgeführt worden sind, haben vorzugsweise zur Erweiterung der Kenntnisse über einzelne chemische Verbindungen, namentlich in Betreff der Zusammensetzung und Metamorphosen derselben beigetragen, ohne auf die zur Zeit herrschenden theoretischen Ansichten einen wesentlichen Einfluß auszuüben. Nur einige Chemiker beschäftigten sich mit Forschungen über allgemeinere chemische und chemisch-physikalische Erscheinungen. Eine kurze Darlegung der wichtigsten Resultate dieser Forschungen soll den Inhalt dieser Einleitung bilden.

Wie bisher führt man jede chemische Veränderung, die ein Körper erleidet, entweder auf eine chemische Vereinigung oder Zersetzung, oder auf eine Metamorphose der den Körper constituirenden Atomgruppe zurück und nimmt an, daß jeder Körper durch

Aneinanderlagerung unendlich kleiner Theilchen, der sogenannten Atome oder Molecüle, entstehe; man hat jedoch den Begriffen Atom und Molecül eine bestimmtere Bedeutung beigelegt, als dies früher geschah, und bezeichnet als Atom die kleinste, chemisch untheilbare, überhaupt unveränderliche Menge einer Materie, welche in Verbindung mit anderen Stofftheilchen vorkommen kann; als Molecül dagegen die kleinste Menge einer Substanz, welche im freien Zustande existiren kann. Die Molecüle der chemischen Verbindungen bestehen stets nur aus einer mehr oder weniger großen Anzahl von Atomen; aber auch die Molecüle der Elemente müssen meistentheils als Gruppen von mindestens zwei Atomen betrachtet werden. Dieser Trennung der Begriffe Atom und Molecül entsprechend, unterscheidet man das Atomgewicht als die Zahlengröße, welche das relative d. h. auf eine bestimmte Einheit (Wasserstoff = 1) bezogene Gewicht der Atome eines Elements ausdrückt, von dem Moleculargewicht oder dem das relative Gewicht der Molecüle eines Körpers bezeichnenden Zahlenwerthe und von dem Äquivalentgewicht oder der auf die Einheit (Wasserstoff = 1) bezogenen Gewichtsproportion, in welcher ein Element oder eine chemische Verbindung bei stattfindenden Metamorphosen an Stelle einer bestimmten Gewichtsmenge eines anderen ausscheidenden chemischen Elementes oder zusammengesetzten Körpers in eine Atomgruppe eintreten kann.

Die Äquivalentgewichte der Elemente sind durch sorgfältige Analysen verschiedener Verbindungen derselben ermittelt worden und bereits im Hauptwerk im Artikel Stöchiometrie (S. 845) tabellarisch zusammengestellt. Jene Tabelle bedarf aber mehrfacher Correcturen. Zunächst ist zu bemerken, daß die dort als besondere Elemente aufgeführten Körper Aridium, Donarium und Pelopium zu streichen sind, dafür aber das neu entdeckte Element Indium = In hinzuzufügen ist, wonach sich also die Zahl der bekannten chemischen Elemente von 67 auf 65 vermindert. Auch die Äquivalentgewichte vieler Elemente sind neueren Bestimmungen zufolge verändert worden und deshalb in der unten folgenden Tabelle zugleich mit der specifischen Wärme und Atomwärme derselben zusammengestellt. Nach dem bekannten, zuerst von Dulong und Petit entdeckten Gesetze soll nämlich die specifische Wärme der starren Elemente im umgekehrten Verhältnisse zu dem Atomgewichte derselben stehen, also hiernach zwischen dem Atomgewichte und der specifischen Wärme der Elemente ein merkwürdiger Zusammenhang stattfinden, der darauf beruht, daß man durch Multiplication des Atomgewichtes der Elemente mit der zugehörigen specifischen Wärme bei allen Elementen ein nahezu constantes Product erhält, nämlich die durchschnittliche Zahl 40, wenn man als Einheit für die Atomgewichte, wie dies früher üblich war, den Sauerstoff = 100 setzt. Kopp hat dieses Gesetz geprüft; er nennt das durch Multiplication des Atomgewichtes mit der specifischen Wärme eines Elementes erhaltene Product die Atomwärme, versteht jedoch unter Atomgewicht der Elemente die kleinsten Mengen derselben, welche in gleichen Volumen ihrer gas- oder dampfförmigen Verbindungen enthalten sind oder von welchen die in in solchen Volumen enthaltenen Mengen Multipla nach den kleinsten Zahlen sind. Nach dem Gesetze von Dulong and Petit müßte die Atomwärme aller starren oder im starren Zustande gedachten gasförmigen Elemente gleich groß sein; Kopp jedoch hat gefunden, daß dieses Gesetz nicht auf alle Elemente anwendbar ist und daher nur als der Ausdruck einer auf gewisse Elemente beschränkten Regelmäßigkeit gelten kann. Nach Kopp kommt die Zahl 6,4 als durchschnittliche Atomwärme folgenden Elementen im starren Zustande zu: Ag (Silber), Al (Aluminium), As (Arsen), Au (Gold), Ba (Baryum), Bi (Wismuth), Br (Brom), Ca (Calcium), Cd (Cadmium), Cl (Chlor), Co (Kobalt), Cr (Chrom), Cu (Kupfer), Fe (Eisen), Hg (Quecksilber), J (Jod), Ir (Iridium), K (Kalium), Li (Lithium), Mg (Magnesium), Mn (Mangan), N (Stickstoff), Na (Natrium), Ni (Nickel), Os (Osmium), Pb (Blei), Pd (Palladium), Pt (Platin), Rb (Rubidium), Rh (Rhodium), Sb (Antimon), Se (Selen), Sn (Zinn), Sr (Strontium), Te (Tellur), Ti (Titan), Tl (Thallium), W (Wolfram), Zn (Zink), Zr (Zirkonium). Die Atomwärme von Si (Silicium) dagegen ist = 5,79; von S (Schwefel) und P (Phosphor) = 5,4; diejenige von Fl (Fluor) = 5; von O (Sauerstoff) = 4; von Si (Silicium)

3,8; von B (Boron) = 2,8; von H (Wasserstoff) = 2,8 und von ~~C~~ (Kohlenstoff) = 1,8.

Zum richtigen Verständnisse dieser Angaben ist zu berücksichtigen, daß das Atomgewicht derjenigen Elemente, deren chemisches Zeichen mit einem Querstrich versehen ist, doppelt so hoch als gewöhnlich angenommen ist. Während also das Atomgewicht für O = 8, für S = 16, für C = 6, für Ni = 29,4 gerechnet wird, ist dasselbe für ~~O~~ = 16, für ~~S~~ = 32, für ~~C~~ = 12, für ~~Ni~~ = 58,8 u. s. w. Zu einer solchen Verdoppelung des Atomgewichtes gewisser Elemente haben sich außer Kopp auch viele andere Chemiker aus verschiedenen Gründen veranlaßt gesehen, und in Folge dessen findet man in den verschiedenen chemischen Werken häufig selbst die empirischen Formeln (s. den Art. Stöchiometrie S. 846) für ein und dieselbe Substanz scheinbar sehr wesentlich abweichend, so z. B. für das Essigsäurehydrat entweder $C^4H^4O^4$ oder ~~C~~^{2}H^4~~O~~^{2}. Nimmt man aber auf den eben mitgetheilten Umstand Rücksicht, daß die mit einem Querstrich versehenen chemischen Zeichen gleichsam als Doppelatome zu betrachten sind, wonach also ~~C~~^{2} ebensovielen, nämlich $2 \times 12 = 24$ Gewichtseinheiten entspricht wie $C^4 = 4 \times 6 = 24$ und ~~O~~^{2} ebensovielen, nämlich $2 \times 16 = 32$, wie $O^4 = 4 \times 8 = 32$, so erkennt man leicht, daß beide Arten der Formeln auf dasselbe Gewichtsverhältniß der Bestandtheile zurückführen.

Die nachstehende Tabelle ist dazu bestimmt über die den neuesten Ansichten nnd Formeln entsprechenden chemischen Zeichen, Atomgewichte, specifische Wärme und Atomwärme der Elemente, soweit dieselben bis jetzt bestimmt worden sind, den erforderlichen übersichtlichen Aufschluß zu geben, und zur Vervollständigung sind zugleich noch die specifischen Gewichte mit beigefügt.

Name des Elements.	Chemisches Zeichen.	Atomgewicht	Specifische Wärme.	Atomwärme.	Specifisches Gewicht.
Aluminium . . .	Al	13,7			2,56
	~~Al~~	27,4	0,202	5,53	
Antimon . . .	Sb	122,0	0,0523	6,38	6,715
Arsen	As	75,0	0,0814	6,11	5,75
Baryum . . .	Ba	68,5	—	—	4,0
Beryllium . .	Be	7,0	—	—	2,1
Blei	Pb	103,5			11,376
	~~Pb~~	207,0	0,0315	6,52	
Bor	B	11,04	0,254	2,80	2,68
Brom	Br	80,0	0,0843	6,74	2,966
Cadmium . . .	Cd	56,0			8,655
	~~Cd~~	112,0	0,0542	6,07	
Cäsium . . .	Cs	133,0	—	—	—
Calcium . . .	Ca	20,0	—	—	1,58
Cerium . . .	Ce	46,0	—	—	—
Chlor	Cl	35,0	—	—	2,453
Chrom	Cr	26,1	—	—	6,81
Didym	D	47,5	—	—	—
Eisen	Fe	28,0			7,84
	~~Fe~~	56,0	0,112	6,27	
Erbium . . .	Er	39,68	—	—	—
Fluor	Fl	19,0	—	—	1,327
Gold	Au	197,0	0,0324	6,38	19,265
Indium . . .	In	35,918	—	—	7,362
Jod	J	127,0	0,0541	6,87	4,948
Iridium . . .	Ir	99,0			18,68
	~~Ir~~	198,0	0,0326	6,45	
Kalium . . .	K	39,1	0,1655	6,47	0,865

Name des Elements.	Chemisches Zeichen.	Atomgewicht.	Specifische Wärme.	Atomwärme.	Specifische Gewicht.
Kobalt	Co	29,37			8,5
	C̶o	58,74	0,1067	6,27	
Kohlenstoff . .	C	6,0			3,5 (Di ma
	C̶	12,0	0,15	1,8	
Kupfer	Cu	31,7			8,93
	C̶u	63,4	0,093	5,90	
Lanthan . . .	La	46,4			—
Lithium . . .	Li	7,0	0,9408	6,59	0,589
Magnesium . .	Mg	12,0			1,74
	M̶g	24,0	0,245	5,88	
Mangan . . .	Mn	27,5			7,138
	M̶n	55,0	0,1217	6,69	
Molybdän . . .	Mo	48,0			8,6
	M̶o	96,0	0,0722	6,93	
Natrium . . .	Na	23,0	0,2934	6,75	0,972
Nickel	Ni	29,4			6,27
	N̶i	50,8	0,1092	6,42	
Niobium . . .	Nb	48,8	—	—	6,27
Norium . . .	No	—	—	—	—
Osmium . . .	Os	96,6			21,4
	O̶s	199,2	0,0311	6,20	
Palladium . . .	Pd	53,3			11,3
	P̶d	106,6	0,0593	6,32	
Phosphor . . .	P	31,0	0,202	6,26	1,83
Platin	Pt	98,7			21,15
	P̶t	197,4	0,0325	6,42	
Quecksilber . .	Hg	100,0			13,573
	H̶g	200,0	0,0319	6,38	
Rhodium . . .	Rh	52,2			11,0
	R̶h	104,4	0,058	6,06	
Rubidium , . .	Rb	85,4	—	—	1,52
Ruthenium . .	Ru	52,2	—	—	—
Sauerstoff . .	O	8,0			1,1056
	O̶	16,0	0,25 (?)	4 (?)	
Schwefel . . .	S	16,0			2,07
	S̶	32,0	0,163	5,22	
Selen	Se	39,7			4,3
	S̶e	79,4	0,0746	5,92	
Silber	Ag	108,0	0,056	6,05	10,468
Silicium . . .	Si	21,0			2,195
	S̶i	42,0	0,138	5,79	
Stickstoff . . .	N	14,0	—	—	0,9713
Strontium . .	Sr	43,8	—	—	2,58
Tantal	Ta	68,8	—	—	10,78
Tellur	Te	64,0			6,258
	T̶e	128,0	0,0475	6,08	
Terbium . .	Tb	37,68	—	—	—
Thallium . . .	Tl	203,5	0,0336	6,85	11,853
Thorium . . .	Th	57,86	—	—	7,78
Titan	Ti	25,0	—	—	—
Uran	U	60,0	—	—	18,4
Vanadium . . .	V	68,6	—	—	—

Name des Elements.	Chemisches Zeichen.	Atomgewicht.	Specifische Wärme.	Atomwärme.	Specifisches Gewicht.
Wasserstoff . .	H	1,0	2,3 (?)	2,3 (?)	0,06927
Wismuth . . .	Bi	210,0	0,0305	6,41	9,823
Wolfram . . .	W	92,0			17,3
	~~W~~	184,0	0,0334	6,15	
Yttrium . . .	Y	34,0	—	—	—
Zink	Zn	32,6			6,86
	~~Zn~~	65,2	0,0932	6,08	
Zinn	Sn	59,0			7,294
	~~Sn~~	118,0	0,0548	6,46	
Zirkonium . . .	Zr	33,6	—	—	—

Kopp ist bei seinen Untersuchungen über die Atomwärme der Körper ferner zu dem Resultate gelangt, daß die Atomwärme einer chemischen Verbindung von ihrer rationellen Formel unabhängig ist und aus der empirischen Formel allein berechnet werden kann; er glaubt daher, daß jedes Element mit der ihm eigenthümlichen specifischen Wärme oder Atomwärme, wie sie ihm auch im freien Zustande zukommt, in die Verbindungen eintrete, und daher ist die Atomwärme einer chemischen Verbindung gleich der Summe der Atomwärmen aller ihrer Bestandtheile, und man kann, wenigstens in vielen Fällen, die Atomwärme eines Elements oder einer Atomgruppe auch indirect aus der bereits bekannten Atomwärme einer Verbindung, in welcher das Element oder die Atomgruppe enthalten ist, ableiten. Auf diese Weise hat Kopp namentlich die Atomwärme derjenigen Elemente (Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff 2c.) bestimmt, welche im freien Zustande, nicht in der starren Form, um welche es sich hier allein handelt, hergestellt werden können und bei denen daher eine directe Bestimmung der Atomwärme überhaupt nicht möglich ist. Bemerkenswerth ist noch, daß die Atomwärme wasserhaltiger Verbindungen betrachtet werden kann als die Summe der Atomwärme des Wassers im starren Zustande und der Atomwärme der wasserfreien Verbindung.

Von großem wissenschaftlichem Werthe und praktischer Bedeutung sind ferner die Untersuchungen, welche Th. Graham über die Diffusion oder moleculare Beweglichkeit der Gase und Flüssigkeiten angestellt hat. In Betreff des Durchgangs von Gasen durch enge Öffnungen sind drei verschiedene Fälle zu unterscheiden: die Effusion oder der Durchgang der Gase durch eine feine Öffnung in dünner Wand; die Transspiration oder die Bewegung der Gase durch Capillarröhren und die Diffusion oder der Durchgang der Gase durch Poren von großer Feinheit, welche in einer dickeren Schicht vorkommen. Die Effusion und Transspiration kann man sich als eine Bewegung von Gasmassen denken; bei der Diffusion dagegen muß man sich die einzelnen Gasmolecüle in Bewegung denken und Graham glaubt, daß dieser, den Gasmolecülen eigenthümliche Zustand die Ursache der Spannung sei, welche die Gase in geschlossenen Räumen zeigen und welche die Gasmolecüle bei Berührung mit feinporösen Substanzen in diese hinein und durch sie hindurchtreibt. Substanzen von genügend feiner Porosität wirken demnach wie Siebe, welche die Gasmassen zurückhalten und nur die einzelnen Gasmolecüle hindurchlassen. Am reinsten zeigen diese Wirkung Platten von künstlich gepreßtem Graphit (von etwa 3 Mmtr. Dicke; natürlicher Graphit besitzt lamellare Structur und zeigt die Diffusion nicht); diesem steht gebrannter unglasirter Thon nahe; weniger geeignet sind pulverige, nicht krystallinische Substanzen überhaupt, indem sie nach dem Grade ihrer Porosität neben der Diffusion auch Transspiration zulassen können. Ein zur Ausführung solcher Versuche passender Apparat wird Diffusiometer genannt.

Durch zahlreiche Versuche mit dem Diffusiometer ist Graham zur Aufstellung des folgenden Diffusionsgesetzes für Gase gelangt: Die Zeiten, in welchen gleiche Volume verschiedener Gase durch eine 0,5 m. m. dicke Graphitplatte diffundiren, verhalten sich

der Quadratwurzel aus den Dichten derselben proportional; wobei die Schnelligkeit des Durchgangs übrigens zu dem Drucke in geradem Verhältnisse steht. Unter einem Drucke von 100 Mmtr. Quecksilberhöhe verhielten sich die Diffusionszeiten bei der Annahme, daß die $\sqrt{}$ der Dichte des Sauerstoffs = 1 sei, für Sauerstoff = 1, für Kohlensäure = 1,1886 und für Wasserstoff = 0,2472. Die Transspirationszeiten gleicher Volume der genannten Körper dagegen für Sauerstoff = 1, für Kohlensäure = 0,72, für Wasserstoff = 0,44. Graham unterscheidet jedoch die einfache Diffusion oder Diffusion in einer Richtung, wobei ein Gas durch eine poröse Scheidewand in das Vacuum dringt und die gewöhnliche, doppelte, zusammengesetzte oder reciproke Diffusion, auch Interdiffusion genannt, bei welcher sich zu beiden Seiten der porösen Scheidewand je ein Gas befindet und sich also zu gleicher Zeit zwei verschiedene Gase nach entgegengesetzter Richtung bewegen. Endlich hat Graham noch darauf aufmerksam gemacht, daß man die verschiedenen in einer Gasmischung enthaltenen Gase durch Diffusion theilweise von einander trennen kann, wobei das Resultat um so günstiger ausfällt, je stärker die Differenz der Dichten der vermengten Gase ist. Er nennt diese Methode der theilweisen Trennung der Gase Atmolyse. Daß manche Metalle, namentlich Platin und Schmiedeeisen, in hohen Temperaturen für Gase, besonders Wasserstoffgas, durchdringlich sind, haben Deville und Troost bewiesen.

In Betreff der Diffusion von Flüssigkeiten, d. i. des Übergangs einer gelösten Substanz aus der ursprünglich zur Auflösung angewendeten Flüssigkeit in eine weitere Menge des letzteren oder der freiwilligen Vertheilung einer löslichen Substanz in in einem Lösungsmittel, hat Graham gefunden, daß verschiedene Substanzen, z. B. verschiedene Salze, sehr ungleich rasch in Wasser oder anderen Lösungsmitteln diffundiren und daß auf Grund dieses verschiedenen Diffusionsvermögens eine partielle Trennung derselben möglich ist, daß die Diffusion sogar die Zersetzung chemischer Verbindungen zu bewirken vermag (vgl. oben S. 306). An eben citirter Stelle wurde bereits mitgetheilt, daß Graham die verschiedenen Körper, je nach ihrem Diffusionsvermögen als Colloide und Krystalloide unterscheidet und daß man durch Diffusion die Colloide von den Krystalloiden trennen kann und umgekehrt. Ebenso wurde schon oben (S. 309) angedeutet, daß Graham zur praktischen Ausführung dieser Trennung, der sogenannten Dialyse, eine sehr einfache Vorrichtung, die er Dialysator nennt, construirt hat und daß die Dialyse zur Trennung und Darstellung verschiedener chemischer Verbindungen benutzt werden kann. So kann man z. B. mit Hülfe derselben die arsenige Säure, das Strychnin und andere krystallisirbare Gifte bei gerichtlichen Untersuchungen ohne Weiteres durch die Dialyse aus dem von Fibrin befreiten Blute oder anderen organischen flüssigen Mischungen, aus der Milch, dem Speisebrei, dem Harn ꝛc. so rein abscheiden, daß ihre Nachweisung durch die gewöhnlichen chemischen Reagentien möglich ist. Mittelst der Dialyse kann man eine Menge von unter gewöhnlichen Umständen schwierig darstellbaren krystallisirbaren Körpern leicht chemisch rein erhalten, so z. B. den Harnstoff aus dem Harn, das Kreatin aus der Fleischbrühe, das Asparagin aus dem Schleim der Althäwurzel ꝛc. Harnstoff, Kreatin, Asparagin ꝛc. diffundiren den Pergamentboden des Dialysators, vertheilen sich in dem äußeren Wasser und scheiden sich beim Verdunsten desselben krystallinisch aus; die schleimigen Körper und Extractivstoffe dagegen bleiben im Dialysator zurück.

Man kann aber, wie schon angedeutet, nicht allein die Krystalloide von den ihnen beigemischten Colloiden trennen, sondern auch umgekehrt die Colloide von den sie verunreinigenden Krystalloiden befreien und diese meistens leicht veränderlichen Körper in einem Zustande der Reinheit und Löslichkeit darstellen, wie dies früher nicht möglich war. Unterwirft man z. B. eine mit etwas Essigsäure versetzte Auflösung von Hühnereiweiß der Dialyse, so diffundiren die salzigen Beimischungen des Eiweißes, die sonst so schwer abzuscheiden sind, zugleich mit der zugesetzten Essigsäure vollständig und im Dialysator bleibt eine Lösung des reinsten Albumins, welche schwach sauer reagirt. Graham nennt das so gereinigte Albumin Albuminsäure. Unterwirft man eine dicke, mit 4—5 Procent Salzsäure versetzte wässerige Gummilösung der Dialyse, so dif-

fundirt der im gewöhnlichen Arabischen Gummi enthaltene Kalk als Chlorcalcium und im Dialysator bleibt eine Lösung von reinem Arabin oder sogenannter Gummisäure zurück, welche schwach sauer reagirt und durch Leimlösung in Form öliger Tropfen gefällt wird (ungereinigter Gummi giebt mit Leim keinen Niederschlag). Bringt man eine Lösung des gewöhnlichen rohen Caramels (durch Erhitzen von Rohrzucker auf 210—220° C. erhalten) in Wasser in den Dialysator, so diffundirt der unzersetzt gebliebene Rohrzucker und im Dialysator bleibt die Lösung von gereinigtem Caramel zurück, welche beim Verdunsten bei 100° unlösliches Caramel abscheidet, dagegen beim Verdunsten bei gelinder Wärme ein in Wasser lösliches Caramel als schwarze, glänzende Masse zurückläßt, welche sich sehr gut als braune Zuckerfarbe (Zuckercouleur) der Conditoren und Liqueurfabrikanten benutzen läßt und ein fünfmal stärkeres Färbevermögen besitzt als das rohe Caramel. Jedenfalls könnte die Diffundirbarkeit des Rohrzuckers auch für die Zuckerfabrikation im Großen, zur Reinigung des Rübensaftes von großer Bedeutung werden. Vermischt man eine Auflösung von Kupferchlorid mit einer Lösung von Rohrzucker und nachher mit etwas Kalilauge, so entsteht eine tiefblaue Flüssigkeit. Bringt man diese in den Dialysator, so wird sie grün; es diffundirt Chlorkalium und im Dialysator bleibt eine Verbindung von Kupferoxyd mit Zucker zurück, die mit Salzen oder Säuren einen schleimigen grünen Niederschlag bildet. Ähnliche colloidale Verbindungen des Zuckers lassen sich auch mit Eisenoxyd und Uranoxyd darstellen

Die Thatsache, daß die Gerbsäure zu den colloidalen Substanzen gehört, macht es erklärlich, warum das Gerben der Häute in der Lohgerberei so langsam von Statten geht, und so hat Graham in den Diffusionserscheinungen der Flüssigkeiten den Schlüssel zur einfachen Erklärung einer ganzen Reihe bisher räthselhafter Erscheinungen entdeckt und die Wissenschaft mit einer großen Zahl neuer Thatsachen bereichert. Er hat z. B. gefunden, daß sich mittelst der Dialyse verschiedene Mineral- oder Metallsäuren, namentlich Kiesel-, Zinn-, Titan-, Wolfram-, Molybdänsäure, die man früher für durchaus unauflöslich in Wasser hielt, in einem vollständig löslichen Zustande darstellen lassen, in welchem sie in jedem Verhältnisse mit Wasser mischbar sind. Diese von Graham als colloidale Säuren bezeichneten Säuren haben zugleich die Eigenschaft leicht in einen gallertartigen Zustand überzugehen, in welchem sie nicht mehr die unbegrenzte Löslichkeit in Wasser besitzen, wie im flüssigen Zustande. Die flüssige, in Wasser unbegrenzt lösliche Modification der colloidalen Säuren bezeichnet Graham als Hydrosol, die gallertartige, in Wasser nur wenig lösliche Modification als Hydrogel. So erhält man z. B. das Kieselsäure-Hydrosol, wenn man eine mit einem bedeutenden Überschusse von verdünnter Salzsäure versetzte Auflösung von kieselsaurem Natron (Natron-Wasserglas) auf einen Dialysator bringt. In einigen Tagen diffundiren das entstandene Chlornatrium und die überschüssige Salzsäure vollständig in das äußere Wasser, während im Dialysator die reine Lösung von Kieselsäure in Wasser, die sog. flüssige Kieselsäure (Kieselsäure-Hydrosol) zurückbleibt. Diese Lösung ist vollkommen klar, farblos, geschmacklos und selbst bei einem Gehalte von 14 Procent Kieselsäure nicht im Geringsten zähflüssig; sie reagirt schwach sauer, etwas stärker als Kohlensäure, läßt sich im Kolben kochen und concentriren, wird jedoch beim Aufbewahren selbst im reinsten Zustande nach einigen Tagen opalisirend, und zwar um so schneller, je concentrirter sie ist, und verwandelt sich allmählig in eine feste, farblose oder schwach opalisirende, in Wasser unlösliche Gallerte, Kieselsäure-Hydrogel. Auch durch die geringsten Mengen von kohlensaurem Alkali wird das Kieselsäure-Hydrosol sofort zum Gerinnen gebracht; mit Leimlösung bildet es einen unlöslichen, flockigen, weißen Niederschlag und beim Verdampfen unter der Luftpumpe hinterläßt es unlösliches Kieselsäure-Hydrat als glasige, durchsichtige, glänzende Masse, welche 22 Proc. Wasser enthält. Mit den Basen bildet das Kieselsäure-Hydrosol colloidale Salze, die sogenannten Colli- oder Co-Silicate. Das gewöhnliche kieselsaure Natron oder Natronwasserglas ist kein solches Colli-Silicat, indem es wie schwefelsaures Natron diffundirt, was das Colli-Natronsilicat nicht thut. Auch die auf analoge Weise bereitete flüssige Zinnsäure (Zinnsäure-Hydrosol) und die

flüssige Titansäure erscheinen als farblose Flüssigkeiten. Die flüssige Wolframsäure (Wolframsäure-Hydrosol) ist eine Flüssigkeit von bitterem, adstringirendem Geschmack, wird durch Säuren und Salze selbst in der Siedhitze nicht gelatinirt und hinterläßt beim Eindampfen lösliche Wolframsäure als glasige Masse, die erst in der Rothglühhitze unter Verlust von 2,42 Procent Wasser in die gewöhnliche unlösliche Wolframsäure übergeht. Die flüssige Molybdänsäure (Molybdänsäure-Hydrosol) ist eine gelbe Flüssigkeit von adstringirendem Geschmack und saurer Reaction; sie ist sehr beständig und hinterläßt beim Verdunsten lösliche Molybdänsäure als gummiartige zerfließliche Masse. Die lösliche Wolframsäure und Molybdänsäure liefern durch Digestion mit Natron wieder krystallisirbare Salze. Selbst in weingeistiger Lösung lassen sich die colloidalen Säuren durch die Dialyse gewinnen, nur wendet man dann Weingeist (Alkohol) anstatt Wasser an. Versetzt man z. B. das Kieselsäure-Hydrosol mit Alkohol und unterwirft diese Flüssigkeit der Dialyse in Alkohol, wobei man anstatt Wasser Alkohol in das äußere Gefäß gießt, so bleibt das sogenannte Kieselsäure-Alkosol d. h. eine weingeistige Kieselsäurelösung als farblose, mit Wasser mischbare, aber leicht gelatinirende und in das entsprechende Alkogel übergehende Flüssigkeit zurück. Die colloidalen Säuren besitzen ein bedeutendes Verbindungsvermögen; so kann man z. B. eine Verbindung von colloidaler Kieselsäure mit Schwefelsäure, das sogenannte Kieselsäure-Sulfagel, erhalten, wenn man Kieselsäure-Hydrosol erst in mäßig verdünnte, dann in stärkere und zuletzt in concentrirte Schwefelsäure gießt. Diese Verbindung bildet eine farblose durchsichtige Gallerte, die durch Erhitzen bis zum Siedepunkte der Schwefelsäure nicht verändert wird.

In ähnlicher Weise hat Graham auch verschiedene collodiale Basen, die man bisher als durchaus unlöslich in Wasser betrachtete, dargestellt, so z. B. lösliche Thonerde (Thonerde-Hydrosol) durch Dialyse einer Lösung von Thonerdehydrat in Chloraluminium oder essigsaurer Thonerde. Die so erhaltene, im Dialysator zurückbleibende reine Lösung von Thonerde in Wasser ist farblos, coagulirt sehr leicht, besonders nach Zusatz geringer Mengen von Alkalisalzen, Säuren, Gummi oder Caramel (nicht durch Alkohol), läßt sich im sehr verdünnten Zustande kochen, wirkt auf die Gewebe als Beizmittel und reagirt auf Lackmuspapier schwach alkalisch. Lösliches Eisenoxyd wird durch Dialyse einer mit Eisenoxydhydrat gesättigten Lösung von Eisenchlorid erhalten. Eine Lösung, die nur 1 Proc. Eisenoxyd enthält, besitzt die dunkelrothe Farbe des venösen Blutes, läßt sich kochen und coagulirt erst beim Eindampfen. Auch beim Versetzen mit etwas Schwefelsäure, Salpetersäure, Essigsäure, Alkohol oder Zucker. Das Eisenoxyd-Hydrogel bildet eine tief-rothe, in Wasser nicht mehr lösliche Gallerte. Auch lösliches Chromoxyd läßt sich auf analoge Weise als dunkelgrüne Flüssigkeit gewinnen.

II. Die Elemente und ihre Verbindungen. — Unorganische Chemie.

Sauerstoff.

Zur Darstellung des Sauerstoffgases eignet sich nach Fleitmann außer den bekannten älteren Methoden besonders folgendes Verfahren. Man bereitet sich zunächst eine concentrirte klare Auflösung von gutem Chlorkalk in Wasser, versetzt diese Lösung mit einer geringen Menge ($^1/_2$—$/_{10}$ Proc.) frisch bereiteten Kobaltsuperoxydhydrates oder anstatt dessen mit einigen Tropfen der Lösung eines Kobaltsalzes, dessen Kobalt sofort durch den Chlorkalk in eine entsprechende Menge von Kobaltsuperoxydhydrat übergeführt wird, und erwärmt die Flüssigkeit in einem Glaskolben, der bis zu $\frac{4}{5}$ damit angefüllt sein kann, auf 70—80° C. Unter dem Einflusse des Kobaltsuperoxydes zersetzt sich der Chlorkalk und giebt, indem sich der in demselben enthaltene unterchlorigsaure Kalk zu Chlorcalcium reducirt, seinen ganzen Sauerstoffgehalt als gleichmäßig sich entwickelnden Gasstrom ab, ohne daß sich das Kobaltsuperoxydhydrat hierbei zersetzt. Das letztere

ßt sich nach beendigter Gasentwickelung auf dem Boden des Glaskolbens ab und kann mer wieder von Neuem zur Sauerstoffbereitung benutzt werden.

Bekanntlich verhält sich der gewöhnliche Sauerstoff im Allgemeinen ziemlich indifferent gen andere Körper und wird erst in höherer Temperatur geneigter chemische Verbin-ngen einzugehen, die dann gewöhnlich sehr lebhaft erfolgen und von starker Licht- und ärmeentwickelung begleitet sind. Man nennt daher diesen gewöhnlichen Sauerstoff ch **inactiven** Sauerstoff, im Gegensatze zu dem sogenannten **activen** Sauerstoff er **Ozon**, welcher schon bei gewöhnlicher Temperatur sehr leicht die verschieden-tigsten Verbindungen eingeht und daher eines der kräftigsten Oxydationsmittel ist . Ozon). Die Untersuchungen über die Entstehung, die Eigenschaften und Wirkungen s Ozons sind auch in neuester Zeit fortgesetzt worden und haben zu folgender An-hauungsweise geführt: die Molecüle des gewöhnlichen inactiven Sauerstoffs bestehen s je zwei Atomen, in welche sie unter verschiedenen, namentlich elektrischen Ein-üssen zerfallen können, wobei das eine Atom negativ elektrisch, das andere positiv ektrisch erscheint. Die negativ elektrischen Atome des Sauerstoffs entsprechen dem zon = Θ; die positiv elektrischen dagegen einer dritten Sauerstoffmodification, welche chönbein **Antozon** = ⊕ genannt hat. Ozon und Antozon stehen daher in einem ewissen Gegensatze zu einander und können sich miteinander zu gewöhnlichem Sauer-off vereinigen. Sie können jedoch beide nicht im isolirten reinen Zustande, sondern ur mit viel inactivem Sauerstoff oder viel atmosphärischer Luft vermischt dargestellt erden. **Ozonhaltige Luft** erhält man am leichtesten, wenn man etwa 1 Loth rockenes gepulvertes übermangansaures Kali in einer zwei Liter fassenden Flasche mit 1 Loth concentrirter Englischer Schwefelsäure vermischt und die Flasche verschließt; die in erselben enthaltene Luft bleibt für lange Zeit ozonisirt. **Ozonhaltigen Sauer-stoff** erhält man, wenn man in Röhren eingeschlossenes reines trockenes Sauerstoffgas ogenannten stillen elektrischen Entladungen, d. h. elektrischen Entladungen, die ohne Überspringen von Funken vor sich gehen, aussetzt, wobei der Sauerstoff bei seiner theilweisen Umwandlung in Ozon sein Volumen ungefähr um $^1/_{12}$ vermindert. **Anto-zonhaltigen Sauerstoff** erhält man durch allmähliges Eintragen von reinem, fein vertheiltem Baryumsuperoxyd in viel concentrirte Englische Schwefelsäure, unter möglichster Vermeidung einer Erhitzung.

Das Ozon wirkt nicht allein auf alle Metalle oxydirend ein und verwandelt die-selben in die höchsten Oxydationsstufen, so z. B. das Silber in Silbersuperoxyd, das Blei in Bleisuperoxyd, sondern es wirkt auch auf viele andere, namentlich organische Substanzen oxydirend ein. Es oxydirt schweflige Säure zu Schwefelsäure, Ammoniak zu Salpetersäure, Phosphorwasserstoff zu Phosphorsäure, Schwefelblei zu schwefel-saurem Bleioxyd, Kartoffelfuselöl zu Baldriansäure, Gerbsäure und Pyrogallussäure zu Wasser und Kohlensäure, auch Harnstoff, Harnsäure, Anilin ꝛc. werden durch Ozon rasch oxydirt, Lackmus und Indigo gebleicht und zerstört. Seine übrigen Eigenschaften s. im Hauptwerk unter Ozon.

Das Antozon verursacht beim Einziehen in die Nase Ekel und Erbrechen, reducirt das durch die Wirkung von Ozon entstandene Mangansuperoxyd zu Manganoxydul, das Bleisuperoxyd zu Bleioxyd, die Chromsäure zu Chromoxyd und übt daher in manchen Fällen einen dem Ozon entgegengesetzten Einfluß aus. Es wird wie das Ozon beim Erhitzen, sowie durch poröse Körper (Platinschwamm, Kohlenpulver, Wolle, Baum-wolle u. s. w.) sofort zerstört und in gewöhnlichen Sauerstoff übergeführt.

Es unterliegt nun kaum einem Zweifel, daß manche, namentlich die höheren Oxyde wenigstens einen Theil ihres chemisch gebundenen Sauerstoffs als Ozon oder Antozon enthalten. Enthalten sie Ozon, so nennt man sie **Ozonide**; enthalten sie Antozon, so heißen sie **Antozonide**. Zu den ersteren gehören z. B. das Mangan-, Blei-, Kobalt-, Nickel-, Silber-, Wismuthsuperoxyd, überhaupt alle Superoxyde, welche beim Übergießen mit Salzsäure das Chlorgas aus letzterer abscheiden; ferner das Eisenoxyd, die Chromsäure, Übermangansäure u. a. m. Zu den Antozoniden gehören das Baryum-, Calcium-superoxyd, überhaupt die Superoxyde der Alkalimetalle oder alle Superoxyde, die beim Übergießen mit Salzsäure das Chlorgas aus letzterer nicht abscheiden, sondern durch die-

selbe zersetzt und in Wasserstoffsuperoxyd übergeführt werden, welches ebenfalls als ein Antozonid betrachtet werden muß. Weder die Ozonide, noch die Antozonide wirken unter sich zersetzend auf einander. Bringt man aber irgend ein Ozonid mit einem Antozonid in Berührung, so erfolgt stets eine Einwirkung, und es entwickelt sich gewöhnliches Sauerstoffgas, wahrscheinlich indem sich ein Ozonatom des Ozonides mit einem Antozonatom des Antozonides vereinigt. Das Antozon hat die merkwürdige Eigenschaft, daß es beim Durchleiten durch Wasser einen lange bleibenden Nebel über dem Wasser bildet, und man glaubt, daß die Entstehung des Höhenrauches durch die Entwickelung solcher Antozonnebel bedingt werde.

Fluor.

Die Darstellung dieses Elementes, welches im isolirten Zustande immer noch nicht genügend bekannt ist, gelang Kämmerer auf folgende Weise: In ein vollkommen trockenes Glasrohr wurde absolut trockenes Jod und ein mit einem eingeriebenen Glasstöpsel versehenes Glascylinderchen gebracht, welches einen Überschuß von Fluorsilber enthielt. Nachdem durch Erhitzen des Jods die Röhre völlig luftleer gemacht worden war, wurde sie zugeschmolzen, das Glascylinderchen im Innern zerschellt und alsdann die Röhre auf 70—80° C. erhitzt. Nach 24 Stunden war das Jod verschwunden, die Röhre war durchsichtig geblieben und ihr gasförmiger Inhalt erschien farblos. Es war das reine Fluorgas, welches (wie vielfach behauptet worden) hiernach das Glas im völlig trockenen Zustande nicht angreift, übrigens aber stark oxydirend zu wirken scheint; denn leitet man dieses Gas in Kalilauge, so wird es von dieser unter Bildung von Fluorkalium, Kaliumsuperoxyd und Wasserstoffsuperoxyd rasch absorbirt.

Von den natürlich vorkommenden Fluorverbindungen hat in neuerer Zeit der Kryolith, eine Verbindung von Fluornatrium mit Fluoraluminium $= 3\,NaFl + Al^2Fl^3$ eine bedeutende technische Anwendung gefunden. Dieses Mineral wird zur Zeit nur in Grönland, aber dort in einem mächtigen, etwa 80 Fuß tiefen und 300 Fuß langen Lager gemeinschaftlich mit Nipholith $= 2\,NaFl + Al^2Fl^3$, Chiolith $= NaFl + 2\,Al^2Fl^3$ und Pachnolith $= 3\left.\begin{matrix}Na\\Ca\end{matrix}\right\}Fl + Al^2Fl^3 + HO$, und zwar bei Evigtok gefunden und zum Theil auch unter dem Namen Mineralsoda in den Handel gebracht. Schon 1849 machte Thomson in Kopenhagen auf dessen Verwendbarkeit zur Soda-, Ätznatron- und Alaunfabrikation aufmerksam und wurde der Begründer der sogenannten Kryolithindustrie, die sich in den letzten Jahren bedeutend entwickelt hat. Die Verarbeitung des Kryoliths kann auf verschiedene Weise geschehen. Gewöhnlich erhitzt man ein Gemenge von 1 Äq. oder 100 Theilen Kryolith mit 6 Äq. oder circa 127 Theilen kohlensaurem Kalk (Kreide) und laugt dann die zusammengesickerte Masse mit heißem Wasser aus, in welchem sich das hierbei entstandene Thonerde-Natron auflöst, während Fluorcalcium zurückbleibt. (Beim Glühen des Kryoliths mit der Kreide entweicht nämlich die Kohlensäure der letzteren, der Kalk zersetzt sich mit dem Fluornatrium und Fluoraluminium des Kryoliths zu Fluorcalcium und zu Natron und Thonerde, welche mit einander verbunden bleiben.) In die Auflösung des Thonerde-Natron leitet man hierauf einen Strom von Kohlensäuregas, welches das Thonerde-Natron zersetzt und sich mit dem Natron zu kohlensaurem Natron (Soda) vereinigt, während die Thonerde als Thonerdehydrat niederfällt. Die mit Kohlensäure gesättigte Flüssigkeit wird von der ausgeschiedenen Thonerde getrennt und liefert beim Eindampfen eine Soda von vorzüglicher Reinheit, aus welcher auf die gewöhnliche Weise ein ebenfalls sehr reines Ätznatron gewonnen werden kann. Das ausgeschiedene Thonerdehydrat dagegen wird gut ausgewaschen und gesammelt, erscheint dann als ein körniges, blendend weißes, in Schwefelsäure auflösliches Pulver und wird, indem man es in Schwefelsäure auflöst und die Lösung eindampft, theils zur Darstellung von reiner schwefelsaurer Thonerde (concentrirtem Alaun oder Sulfat), theils zur Fabrikation von Alaun benutzt, welcher sich dadurch auszeichnet, daß er sehr rein, namentlich eisenfrei ist. — Oder man kocht den Kryolith

t Kalkmilch aus, wodurch er ebenfalls zu Fluorcalcium und Thonerde-Natron zersetzt ... Oder man behandelt ihn mit Schwefelsäure, wodurch er unter Entwicklung von ...rwasserstoff (Flußsäure) in schwefelsaures Natron und schwefelsaure Thonerde über-...ührt wird. R. Wagner hat die Aufmerksamkeit auf die Kieselfluorwasser-...ssäure (s. unten) als ein chemisch sehr wichtiges Product gelenkt und glaubt, ... dasselbe als Nebenproduct gewonnen werden könnte, wenn man den Kryolith vor ...Behandlung mit Schwefelsäure erst mit Kieselsäure sehr innig mischen würde. ...rdem kann man den Kryolith auch zur Darstellung des Thonerde-Natrons ... Natron-Aluminats = 3 NaO, $Al^2 O^3$ benutzen, welches man durch Kochen ... 2 Theilen fein gemahlenem Kryolith mit 1 Theil Ätzkalk und 4—6 Theilen Wasser ... Abfiltriren der siedenden Lösung gewinnt. Diese Lösung enthält reines Thonerde-...ron und ist vielfach als ein ganz ausgezeichnetes Beizmittel für die Färberei und ...erei empfohlen worden. Auch zur Aluminiumfabrikation eignet sich der Kryolith ...glich, indem man nur nöthig hat denselben mit Natrium zu glühen.

Chlor.

Anstatt der Darstellung des Chlor aus Braunstein und Salzsäure empfiehlt Clemm ... Chlormagnesiumlauge auf 44° B. einzudampfen und im heißen Zustande mit so ... gepulvertem Braunstein zu mischen, daß auf je 2 Äq. Chlormagnesium 1 Äq. ...nstein kommt. Diese Masse, welche beim Erkalten erstarrt, wird in kleine Stückchen ...rechen, auf dem Boden von mit Sandsteinplatten belegten oder gemauerten Kam-...rn ausgebreitet und der Einwirkung von überhitztem Wasserdampf von 200° oder ...er 300° C., den man von oben oder von unten durch einen Rost zuleitet, ausge-... Hierbei zersetzt sich die Masse unter Entwicklung von sehr reinem Chlorgas zu ...gnesia und Chlormangan. Das Chlorgas leitet man zur Reinigung erst durch ...nannte Tourilles (d. h. aus Sandsteinplatten zusammengesetzte und mit Braun-...stückchen gefüllte Kasten, in welchen der Wasserdampf nebst etwas beigemischtem ...rwasserstoff verdichtet wird) und kann es dann aufsammeln oder zu dem gewünschten ...cke verwenden. Diese Methode eignet sich besonders zur Chlorgasbereitung in ...em Maßstabe; sie ist billiger und bequemer als die frühere. Auch bei der Soda-...itung nach einer besonderen Methode kann Chlorgas in großen Quantitäten ... Nebenproduct gewonnnen werden (s. unten). Zur Kenntniß der Verbindungen ... Chlor und Sauerstoff sind mehre interessante Beiträge geliefert worden. Un-...chlorige Säure = Cl O. Bekanntlich findet sich diese Verbindung in den ...nannten Bleichsalzen, von welchen immer noch der Chlorkalk das wichtigste ist. ...enius betrachtet den Chlorkalk als ein Gemenge von 1 Äq. unterchlorigsaurem ... = CaO, ClO mit 1 Äq. basischem Chlorcalcium = CaCl, 2 CaO + 4 HO und ... denselben zusammengesetzt gefunden aus 26,72 Proc. unterchlorigsaurem Kalk, ...51 Procent Chlorcalcium, 23,05 Procent Kalk, 24,72 Procent gebundenem Wasser ... Feuchtigkeit. Daß sich der Chlorkalk bei längerem Aufbewahren allmählig zersetzt und ...rstoffgas entwickelt, ist eine Thatsache; auch sind in neuerer Zeit mehre Fälle ...ekommen, wo derselbe explodirte, namentlich wenn sehr fest zusammengedrückter ...rkalk der Sonne ausgesetzt war. Überchlorsäurehydrat = ClO^7, HO er-... man durch Destillation von 1 Theil überchlorsaurem Kali mit 4 Theilen concen-...ter Schwefelsäure, bis die übergehenden Tropfen in der Vorlage nicht mehr erstarren, ... nachheriges Erhitzen der destillirten Masse auf 110°, wobei das reine Hydrat ...geht. Es ist eine farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit, von 1,782 spec. Gewicht, ...rrt noch nicht bei — 35°, färbt sich bald gelb und zersetzt sich im Verlaufe von ...2 Wochen von selbst plötzlich unter Explosion. Auch beim Erhitzen explodirt sie, ... zwar auf Kohle gebracht äußerst heftig. Auf der Haut erzeugt sie bösartige ...nden; mit Wasser mischt sie sich unter Zischen und Erhitzung und bildet eine ...ure = ClO^7, HO + 2 HO, welche in langen, seideglänzenden, zerfließlichen, an ... Luft rauchenden Krystallen erscheint.

Brom.

Die Verbindungen von Brom und Sauerstoff sind in neuerer Zeit genauer unter sucht worden. Unterbromige Säure $= BrO$ erhält man durch Behandeln vo Brom mit überschüssigem salpetersaurem Silberoxyd und Destilliren im luftverdünnte Raume (von 50 Mmtr. Druck) bei 40° C. Eine strohgelbe, sauer reagirende, sta bleichend wirkende Flüssigkeit, die sich schon bei 60° zersetzt. Die concentrirtest Bromsäure, die sich darstellen läßt, ist $= BrO^5 + 15\ HO$. Auch die Existenz de Überbromsäure $= BrO^7$ ist nachgewiesen.

Jod.

Über die Jodfabrikation sind in neuerer Zeit sehr interessante Mittheilungen ge macht worden. Man benutzt hierzu bekanntlich verschiedene Seealgen oder Tangen welche gesammelt, getrocknet und eingeäschert werden. Anstatt jedoch die Tangen i offenen Gruben einzuäschern, hat man, namentlich in Frankreich, angefangen dieselbe einer trockenen Destillation zu unterwerfen. 1000 Theile frische Tangen geben bei de Destillation kein Jod ab, liefern dagegen 685—725 Theile ammoniakalische Producte 40 Theile Theer, 70—75 Theile Kohle und 200—205 Theile als Leuchtgas ver werthbare Gase. Die Kohle, welche beim Behandeln mit siedendem Wasser alle Salz abgiebt, die dann nach der gewöhnlichen Methode getrennt werden (s. unten), zeichne sich nach dem Trocknen durch ein Entfärbungsvermögen aus, welches sich zu dem de Thierkohle wie 3 : 2 verhält. In Betreff der zur Jodgewinnung dienenden Tange unterscheidet man den getristeten Tang (Laminaria digitata), welcher vom Ocean a die Westküsten Großbritanniens geworfen wird und sich durch seinen größeren Gehal an Jod und Kalisalzen auszeichnet; und den geschnittenen Tang (Fucus serratu und Fucus nodosus), welcher auf den Felsen, Klippen und am Meeresufer wächst un erst geschnitten werden muß. Dieser ist weit ärmer an Jod, enthält mehr Natron salze und hat daher weit geringeren Werth. Werden die Tangen auf die gewöhnlich Weise in Gruben eingeäschert, so liefern sie eine halbverglaste, dichte, harte, grünlic graue Asche, welche man in England Kelp, in Frankreich Varech oder Bra nennt. Dieser Kelp wird dann mit Wasser ausgezogen, wobei etwa 50 Proc. zu Glasfabrikation taugliche unlösliche Rückstände (Kelpabfall) bleiben. Die Lösun selbst wird eingedampft, wobei sich zuerst schwefelsaures Kali, dann Chlorkalium, zulet Kelpsalz (eine Mischung von Chlornatrium, schwefelsaurem und kohlensaurem Natron abscheidet und eine Mutterlauge bleibt, aus welcher durch Erhitzen mit Braunstein un Schwefelsäure das Jod gewonnen wird. 25 30 Tonnen frische Tangen liefer 1 Tonne Kelp, und aus letzterer gewinnt man durchschnittlich 10 Pfd. Jod, 150 Pfd schwefelsaures Kali, 500 Pfd. Chlorkalium und 300 Pfd. Kelpsalz.

Zur Nachweisung kleiner Mengen von Jod in Flüssigkeiten empfiehlt Nadler di zu untersuchende Flüssigkeit zu concentriren, in einem Probirglase mit Salzsäure an zusäuern, mit einigen Tropfen Eisenchlorid bis nahe zum Kochen zu erhitzen und wäh rend dessen die Mündung des Glases mit einem, mit frischem Stärkekleister bestrichene Papier zu verschließen, welches sich alsdann bei Gegenwart von Jod rosenroth bi blau färbt. Man kann auf diese Weise noch $^{8}/_{1000}$ Milligramme Jod sicher nach weisen. Die Angaben, daß die Luft jodhaltig sei, bestätigen sich nicht; ebenso enthäl nicht jedes Wasser, wie behauptet wurde, Jodverbindungen. Leberthran ist imme jodhaltig. Am wenigsten enthält der Berger Leberthran, mehr der wasserhelle Dorsch leberthran und am meisten der de Jongh'sche Thran. In Häringen und Sardelle konnte kein Jod gefunden werden, dagegen in der Schwammkohle. Nach dem Genuß von Jodkalium läßt sich im Schweiß und Harn bald Jod nachweisen. Die Eier vo Hühnern, welche Jodkalium erhalten haben, enthalten nur im Eiweiß Jod, nicht i Dotter.

Von den Verbindungen von Jod mit Sauerstoff ist die Existenz der unter jodigen Säure $= JO$ ziemlich sicher nachgewiesen worden. Jodsauren Kal $= CaO, JO^5 + 6\ HO$, kann man leicht bereiten durch langsames Vermischen eine

alkoholischen Jodlösung mit einer wässerigen Lösung von Chlorkalk unter Verwendung einer Temperaturerhöhung.

Schwefel.

Über die Production dieses Elementes sind in den letzten Jahren manche interessante Mittheilungen gemacht worden. Die Gesammtproduction von Schwefel in Italien beträgt nicht über 6 Millionen Centner, wovon Sicilien den größten Theil liefert. Dort finden sich die sogenannten Schwefelthone auf einem großen Gebiete, welches sich vom Ätna bis in die Nähe von Trapani hinzieht. Gegenwärtig sind etwa 50 Gruben in Betrieb mit zusammen 20,000 Arbeitern, doch sollen die Thone in den letztern Jahren nicht mehr so schwefelreich sein, wie früher. Der erdige Schwefel wird in Sicilien von den erdigen Beimischungen durch einen Schmelzproceß befreit und dann als Rohschwefel in den Handel gebracht. Früher benutzte man zum Ausschmelzen des Schwefels kleine, offene, cylindrische Öfen; jetzt schichtet man die Schwefelthone in hohe Haufen, bedeckt diese mit einer Lage von Erde und zündet sie an, wobei etwa $\frac{1}{3}$ des Schwefels verbrennt und $\frac{2}{3}$ durch die hierbei frei gewordene Wärme schmelzen und gesammelt werden. Diese Haufen werden Calcaroni genannt und gleichen den Kohlenmeilern. Der auf solche Weise gewonnene Rohschwefel enthält aber immer noch erdige und bituminöse Beimischung und wird namentlich in Marseille, wo sich gegenwärtig sechzehn Schwefelraffinerien befinden, gereinigt und in Stangenschwefel oder Schwefelblume übergeführt. Zu diesem Behufe wird der Schwefel destillirt, und man benutzt dazu meistens die Apparate von Dujardin, welche aus gußeisernen großen Cylindern bestehen, in die man auf einmal 600 Kilogramm geschmolzenen Rohschwefel einfließen läßt und in Zeit von vier Stunden vollständig daraus abdestillirt.

In Hinsicht auf die Verbindungen des Schwefels mit Sauerstoff sind verschiedene bemerkenswerthe Thatsachen mitzutheilen. Die schweflige Säure = SO^2, welche sich aus der Schwefelsäure in Menge entwickelt, wenn man Englische Schwefelsäure mit Schwefel kocht, kann umgekehrt zu Schwefel und Schwefelsäure zersetzt werden, wenn man mit schwefligsaurem Gase gesättigtes Wasser in zugeschmolzenen Glasröhren, also unter hohem Druck, ungefähr vierzehn Tage lang auf 200° C. erhitzt. Erfolgt dieses Erhitzen der schwefligen Säure unter gleichzeitiger Anwesenheit von Metallen, z. B. Eisen, Zink, Nickel, Kobalt, Cadmium, Silber, Antimon, Zinn 2c., so werden hierbei diese Metalle in Schwefelmetalle übergeführt.

Die Fabrikation der Englischen Schwefelsäure nimmt beständig die Aufmerksamkeit der Techniker in Anspruch; dennoch hat dieser wichtige Zweig der chemischen Technik in den letzten Jahren keine wesentliche Änderung erlitten (vgl. Schwefel S. 587 im Hauptwerk). Nur in Betreff der zur Erzeugung der Schwefelsäure nöthigen schwefligen Säure sind insofern einige bemerkenswerthe Fortschritte gemacht worden, als man sich immer mehr von der Benutzung des theuern sicilischen Schwefels abwendet und dafür andere schwefelhaltige Rohstoffe verwendet, welche bei ihrer Verbrennung die schweflige Säure liefern. Besonders wichtig sind in dieser Hinsicht die sogenannten Pyrite oder Schwefelkiese. Diese finden sich in manchen Gegenden so massenhaft, daß sie leicht in jeder Menge zu Tage gefördert werden können. Die mächtigsten Schwefelkieslager Europas besitzt die Provinz Huelva in Spanien. Der spanische Kies enthält 46—50 Proc. Schwefel und zugleich $3\frac{1}{2}-4\frac{1}{2}$ Proc. Kupfer, welches sich leicht aus demselben abscheiden läßt; er ist sehr rein, namentlich frei von Arsenik, und daher zur Schwefelsäurefabrikation besonders geeignet, wird daher auch massenhaft nach England versendet. Auch für die Schwefelsäurefabriken in Norddeutschland dürfte er ein passendes Material sein, da der Centner davon in Bremen oder Hamburg kaum auf $1\frac{1}{2}$ Thlr. zu stehen kommen würde und man außerdem das Kupfer daraus abscheiden kann. Auch in der Grafschaft Wicklow in Irland befinden sich großartige Schwefelkiesgruben, welche etwa die Hälfte des Schwefelkieses liefern, der gegenwärtig in Großbritannien auf Schwefelsäure verarbeitet wird. Für Deutschland ist das Schwefelkieslager bei Meggen (eine Viertelstunde unterhalb der Ruhr-Sieg-Bahn, Station Altenhunden) von großer Bedeutung; dasselbe liefert einen Kies, welcher ziemlich frei von Arsenik ist, 47 Proc.

Schwefel enthält und von welchem jährlich etwa eine halbe Million Centner in England zur Erzeugung von schwefliger Säure zur Schwefelsäurefabrikation benutzt werden. Zur Verbrennung der Pyrite benutzt man besondere Röstöfen und aus den Rückständen fabricirt man Eisenvitriol. Seit einigen Jahren ist auch ein schwefelhaltiges Mineral von der griechischen Insel Milo in England eingeführt und zur Schwefelsäurefabrikation benutzt worden. Dasselbe enthält 24 Proc. Schwefel neben 62 Proc. schwefelsaurem Kalk, 6—7 Proc. Sand und 7—8 Proc. Wasser. Von ganz besonderem Interesse ist aber die Benutzung des aus den Reinigungsapparaten der Leuchtgasfabriken entnommenen sogenannten Laming'schen Mittels. Dasselbe besteht in der Hauptsache aus einer Mischung von Eisenoxyd und Kalkhydrat und hat die Eigenschaft aus dem Leuchtgas den Schwefelwasserstoff, das Ammoniak, die Kohlensäure ꝛc. zu absorbiren und sich allmählig in eine Mischung von Schwefeleisen, freiem Schwefel, schwefelsaurem Ammoniak und kohlensaurem Kalk umzuwandeln, welche bis zu 40 Proc. Schwefel enthalten kann. Diese Masse wird erst mit Wasser ausgelaugt und dann zum Behufe der Erzeugung von schwefliger Säure geröstet. Der Rückstand, welcher aus Kalk und Eisenoxyd besteht, kann von Neuem zur Reinigung des Leuchtgases benutzt werden. In den Gaswerken Londons werden allein gegen 17 Millionen Centner Steinkohle zur Gaserzeugung consumirt; diese enthalten ungefähr 200,000 Centner Schwefel, aus welchem 612,500 Centner Schwefelsäure gewonnen werden können, und zu Aubervilliers in Frankreich existirt gegenwärtig eine Schwefelsäurefabrik, die ihre Schwefelsäure nur aus dem gebrauchten schwefelhaltigen Laming'schen Mittel darstellt.

Früher hielt man die Platinapparate zur Concentrirung der vorher gereinigten Kammersäure für unentbehrlich. Jetzt hat man in England diese Apparate aufgegeben und concentrirt die Schwefelsäure aus besonders zu diesem Zwecke angefertigten großen cylinderförmigen Glasretorten von sorgfältig abgekühltem Bleiglas. Diese Retorten werden in Sandbäder eingesetzt und, um jeden Luftzug abzuhalten, noch mit Thonkappen überdeckt; sie besitzen eine Höhe von 85 Centimeter und einen Durchmesser von 45 Centimeter und liefern bei jeder Operation 160 Kilogr. concentrirte Schwefelsäure. Da die Englische Schwefelsäure sehr häufig arsenhaltig und dann für viele Anwendungen unbrauchbar ist, so hat man sich bemüht eine einfache Methode zur Reinigung der Schwefelsäure ausfindig zu machen, wobei man besonders die völlige Abscheidung des Arsens im Auge hat. Hierbei ist zu beachten, daß sich das Arsen in der Schwefelsäure zuweilen als arsenige Säure, meistens aber als Arsensäure findet. Man scheidet zwar gewöhnlich schon in den Schwefelsäurefabriken selbst einen großen Theil des Arsens dadurch ab, daß man die aus den Bleikammern abfließende wasserhaltige Säure mit Schwefelwasserstoffgas oder reinem Schwefelbaryum in Berührung bringt, wodurch ein Theil des Arsens als Schwefelarsen ausgeschieden wird. Will man aber eine völlig arsenfreie Schwefelsäure bereiten, so kocht man die zu reinigende Schwefelsäure nach Buchner kurze Zeit mit etwas Holzkohlenpulver, welches die vorhandene Arsensäure zu arseniger Säure reducirt, leitet dann durch die heiße Säure einige Minuten lang einen Strom von trocknem Chlorwasserstoffgas, wodurch die arsenige Säure in Chlorarsen übergeführt wird, welches sich verflüchtigt, und erhält die Schwefelsäure zuletzt so lange heiß, bis sie nicht mehr nach Chlorwasserstoffgas riecht. Sie ist dann rein, ohne daß man sie zu destilliren braucht. Oder man kocht die Schwefelsäure kurze Zeit mit etwas Salpetersäure, um alles darin enthaltene Arsen in Arsensäure überzuführen, versetzt sie dann mit etwas schwefelsaurem Ammoniak, um die überschüssige Salpetersäure zu zersetzen, und unterwirft sie einer Destillation, wobei die Arsensäure zurückbleibt.

Die unterschweflige Säure $= S^2O^2$ ist nur in Verbindung mit Basen bekannt. Von ihren Salzen ist das unterschwefligsaure Natron oder Natriumhyposulfit $= NaO, S^2O^2 + 5\,HO$ ein ziemlich wichtiges chemisches Product, indem es zu photographischen Zwecken, sowie als sogenanntes Antichlor, als Bleichmittel ꝛc. benutzt wird. Zu seiner Darstellung röstet man erst ein Gemisch von Soda und Schwefel in einem gewöhnlichen Flammofen und trägt das Röstproduct in eine Auflösung von Schwefel in Ätznatronlauge ein, bis während des Kochens dieser Flüssigkeit

ie letztere farblos geworden ist; dann läßt man absetzen und verdampft die klare Lösung in eisernen Pfannen zur Krystallisation. Die Mutterlaugen werden zur Auflösung neuer Mengen von Schwefel wieder mit Ätznatron gemischt. Das unterschwefligsaure Natron bildet große, farblose, in Wasser leicht lösliche Krystalle; es ist luftbeständig, verliert bei 100° sein Krystallwasser, ohne sich zu zersetzen. Vor einigen Jahren wurde die unterschwefligsaure Thonerde als Beizmittel (Mordant) für die Druckerei empfohlen; dieselbe bildet sich schon, wenn man eine Auflösung von unterschwefligsaurem Natron mit schwefelsaurer Thonerde versetzt.

Trithionsaures Kali = KO, S^3O^5 kann man auch erhalten, indem man zwei Theile Kali in saures schwefligsaures Kali und einen Theil Kali in einfach Schwefelkalium verwandelt und die Auflösung des erstern rasch unter Umrühren in die Schwefelkaliumlösung gießt. Es scheidet sich hierbei kein Schwefel ab. Man sättigt dann die Mischung mit schwefliger Säure, verdampft rasch in dünnen Schichten und löst das ausgeschiedene Salz unter Zusatz von wenig Alkohol in Wasser von 60°. Aus der filtrirten Lösung erhält man beim Erkalten Krystalle des Salzes.

Der Schwefelkohlenstoff wird gegenwärtig in so großartigem Maßstabe dargestellt, daß der Centner davon nur 10—10½ Thlr. kostet; man benutzt den Schwefelkohlenstoff zur Extraction von Ölsamen, Olivenpreßlingen, Wolle und andern fetthaltigen Stoffen. Zur Darstellung hat Deiß einen zweckmäßigen Apparat construirt, der jedoch, wie die älteren Apparate, darauf beruht, daß man Schwefeldämpfe zu glühenden Kohlen leitet, wobei sich der Schwefel mit dem Kohlenstoff verbindet. Zur Entfettung sind sehr verschiedene Extractions= oder Entfettungsapparate construirt worden, welche darauf beruhen, daß man die zu entfettende Substanz mit dem Schwefelkohlenstoff von dem darin gelösten Fette wieder abdestillirt. In der Fabrik von C. A. Heyl in Stargard in Pommern wird schon seit mehrern Jahren Öl mittelst Schwefelkohlenstoff dargestellt und in London, Brüssel, Pisa, Sevilla und Lissabon sind bereits große Fabriken zur Entfettung mit Schwefelkohlenstoff in Thätigkeit. In der Fabrik in Pisa z. B. werden in 48 Stunden 70,000 Pfund Olivenpreßlinge mit Schwefelkohlenstoff behandelt und daraus 6800 Pfund Olivenöl gewonnen. Ob die Wolle mit Erfolg durch Schwefelkohlenstoff zu entfetten ist, ist noch unentschieden; es scheint, daß dabei die Entfettung der Wolle zu vollständig vonstatten geht, so daß das Haar dadurch zu spröde wird und zu Staub zerbricht; doch wird von verschiedenen Seiten behauptet, die Wolle bleibe bei dieser Methode der Entfettung durchaus unverändert.

Interessant ist auch die Einwirkung des Schwefelkohlenstoffdampfes auf die zum schwachen Glühen erhitzten Oxyde oder kohlensauren Salze der Metalle der alkalischen Erden. Leitet man z. B. eine Mischung von Schwefelkohlenstoffdampf und Kohlensäure über schwach glühenden kohlensauren Baryt, kohlensauren Strontian oder kohlensauren Kalk, so erhält man Schwefelbaryum, Schwefelstrontium oder Schwefelcalcium von solcher Reinheit, wie man diese Verbindungen bis jetzt nicht darzustellen vermochte.

Stickstoff.

Zur Darstellung des Stickstoffgases ist neuerdings eine sehr einfache Methode empfohlen worden. Man erhitzt nämlich eine Mischung gleicher Gewichtstheile von doppelt chromsaurem Kali und Salmiak und leitet das Gas, bevor man dasselbe aufsammelt, durch eine Eisenvitriollösung. Im Rückstande bleiben Chlorkalium und Chromoxyd (vgl. Stickstoff im Hauptw.). Zur Darstellung des Stickoxydulgases läßt man auf metallisches Zink eine Mischung von 1 Vol. Salpetersäure und 12 Vol. Wasser wirken und leitet das Gas, bevor man es auffsammelt, durch eine Eisenvitriollösung (vergl. Stickstoff A). Zur Darstellung der salpetrigen Säure übergießt man am besten arsenige Säure mit Salpetersäure. Die letztere oxydirt die arsenige Säure unter lebhafter Einwirkung zu Arsensäure, und es entwickelt sich dabei eine große Menge reiner gasförmiger salpetriger Säure. Die Salze dieser schwachen Säure sind neuerdings wieder untersucht worden (vgl. Salpetrigsaure Salze). Das salpetrigsaure Kali ist = KO, NO^3 + HO, in Weingeist fast unlöslich; der

salpetrigsaure Baryt ist $= BaO, NO^3 + HO$, leicht krystallisirbar, luftbeständig, in Wasser sehr leicht löslich, in Alkohol fast unlöslich; der salpetrigsaure Kalk ist $= CaO, NO^3 + HO$, sehr zerfließlich. Wichtig ist das salpetrigsaure Kobaltoxyd-Kali $= Co^2O^3, 3\,KO, 5\,NO^3 + 2\,HO$, indem man seine Bildung in der analytischen Chemie zur Entdeckung des Kobalts benutzt. Man setzt nämlich zu der Kobaltlösung erst eine Lösung von salpetrigsaurem Kali, dann Essigsäure bis zur stark sauren Reaction und läßt es in gelinder Wärme stehen, so scheidet sich das Salz als lebhaft gelber Niederschlag aus, der auch unter dem Namen Kobaltgelb als Malerfarbe empfohlen worden ist. Zur Nachweisung der geringsten Spuren von Salpetersäure versetzt man die auf Salpetersäure zu prüfende Flüssigkeit, z. B. auch Pflanzensäfte, mit Kalilauge, erhitzt erst einige Zeit, um etwa vorhandenes Ammoniak auszutreiben, setzt hierauf, nachdem die Flüssigkeit in einen Glasballon gegossen worden, Zinkfeile zu und bringt in den Hals des Kolbens bis nahe über die Flüssigkeit einen mit frisch bereiteter Hämatoxylinlösung befeuchteten Streifen von schwedischem Filtrirpapier. Durch das Zink wird nämlich in der alkalischen Flüssigkeit die vorhandene Salpetersäure in Ammoniak übergeführt, welches entweicht und das Hämatoxylinpapier selbst noch deutlich roth färbt, wenn sich nur die geringste Spur von Ammoniak gebildet hatte, so daß man auf diese Weise noch Spuren von Salpetersäure nachweisen kann, die sich durch kein anderes Mittel entdecken lassen.

Phosphor.

Als Material zur Phosphorfabrikation hat man zwar in neuester Zeit ein von der Insel Sombrero unter dem Namen Sombrerit in England eingeführtes Mineral empfohlen, welches aus phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurer Thonerde $= 8\,(3\,CaO, PO^5) + 2\,Al^2O^3, 3\,PO^5 + 20\,HO$ besteht. Es scheint jedoch nicht, daß dieses Mineral größere Verwendung gefunden hat, und somit sind die Knochen immer noch das Hauptmaterial zur Phosphorgewinnung, wobei namentlich die von H. Fleck empfohlene Methode (s. Phosphor S. 89 im Hauptw.) immer größere Beachtung findet.

Das Leuchten des Phosphors beruht nach neueren Beobachtungen nicht, wie man früher glaubte, auf einer Verdampfung desselben, sondern auf seiner Oxydation zu phosphoriger Säure. Der Phosphor leuchtet daher nur bei Gegenwart von Sauerstoff, dagegen nicht in reinem Wasserstoff-, Stickstoff-, Stickoxydul- und Kohlensäuregas; auch nicht im Vacuum der Toricellischen Leere.

Von den Verbindungen des Phosphors mit Sauerstoff ist in neuerer Zeit der unterphosphorigsaure Kalk (Calcaria hypophosphorosa) $= CaO, PO + 2\,HO$ als Arzneimittel eingeführt worden. Zu seiner Bereitung setzt man zu einer Mischung von 8 Theilen trocknem Kalkhydrat und 48 Theilen Wasser, die man in einem Kolben zum Sieden erhitzt, allmälig 6 Theile zerkleinerten Phosphor und erhält die Mischung vorsichtig im Sieden, bis sich kein Phosphorwasserstoffgas mehr entwickelt; dann filtrirt man, leitet durch das Filtrat einen Strom von Kohlensäuregas, um den überschüssigen Kalk zu fällen, filtrirt wieder und dampft zum Krystallisiren ein. Bei der Darstellung muß man sehr vorsichtig sein, da leicht Explosionen entstehen, und muß das entweichende Phosphorwasserstoffgas gut ableiten, weil dasselbe sehr giftig wirkt. Farblose perlmutterglänzende Krystallnadeln, in 6 Theilen kaltem Wasser auflöslich, auch in verdünntem Weingeist, nicht in reinem Alkohol löslich, zerfällt beim Glühen zu Phosphorwasserstoff, Wasser und phosphorsaurem Kalk. In gleicher Weise wird auch das unterphosphorigsaure Natron $= NaO, PO + 2\,HO$ benutzt und bereitet, indem man eine Mischung von kohlensaurem Natron, Kalkhydrat und Phosphor mit Wasser kocht. Man darf die Lösung nur bei sehr gelinder Wärme eindampfen, da sie sonst zuweilen heftig explodirt. Weiße, tafelförmige, perlmutterglänzende Krystalle, in Wasser und Weingeist sehr leicht auflöslich.

Auch die Pyrophosphorsäure oder zweibasische Phosphorsäure hat, und zwar in ihrer Verbindung mit Eisenoxyd als pyrophosphorsaures Eisenoxyd, in neuester Zeit eine große Bedeutung unter den Arzneistoffen erlangt. Man

wendet dieses Salz zwar nicht für sich, sondern in seiner Verbindung mit pyrophosphorsaurem Natron und namentlich in seiner Mischung mit citronensaurem Ammoniak an, als citronensaures-pyrophosphorsaures Eisenoxyd-Ammoniak, welches man bereitet, indem man frisch aus der Lösung von schwefelsaurem Eisenoxyd mit pyrophosphorsaurem Natron gefälltes und gut ausgesüßtes pyrophosphorsaures Eisenoxyd in einer Auflösung von citronensaurem Ammoniak auflöst und die Lösung bei gelinder Wärme verdunsten läßt, wobei man es in durchsichtigen glänzenden grünlichgelben Schüppchen erhält. Es zeichnet sich vor den Eisenpräparaten durch seinen angenehmen säuerlichen Geschmack aus, ist sehr leicht auflöslich und leicht verdaulich.

Von den Verbindungen von Chlor und Phosphor hat besonders das Phosphorchlorid $= PCl^5$ wegen seiner Verbindbarkeit mit anderen Chloriden und seiner interessanten Einwirkung auf manche andere Substanzen eine größere Beachtung von Seiten der theoretischen Chemie gefunden. So hat man z. B. das Phosphor-Zinnchlorid $= PCl^5, Sn Cl^2$, das Phosphor-Quecksilberchlorid $= PCl^5, 3 Hg Cl$, das Phosphor-Platinchlorid $= PCl^5, Pt Cl^2$ und andere Salze meist im krystallinischen Zustande gewonnen. Versetzt man das Phosphorchlorid nach und nach unter Umschütteln mit schwarzem Schwefelantimon ($Sb S^3$), so erhält man bei der nachherigen Destillation der Mischung das Phosphorsulfochlorid $= PCl^3 S^2$, eine farblose, rauchende, stechend riechende Flüssigkeit von 1,631 spec. Gew. und einem Siedepunkte $= 124^0,25$. Durch Erhitzen von Phosphorchlorid mit weißem Präcipitat, Ausziehen der Masse mit Wasser, Trocknen des Rückstandes und Lösen desselben in Schwefelkohlenstoff erhält man beim Verdunsten dieser Lösung Krystalle von Chlorphosphorstickstoff $= PNCl^2$. Behandelt man das Phosphoroxychlorid $= PCl^3 O^2$ unter Vermeidung von Erhitzung mit trockenem Ammoniakgas, so entsteht Deutostickstoffphosphorsäure oder Pyrophosphodiaminsäure $= P^2 N^2 H^6 O^{12}$, und erhitzt man diese, so geht sie in Stickstoffphosphorsäure oder Pyrophosphaminsäure $= P^2 N H^5 O^{12}$ über. Befeuchtet man gut getrocknetes Cyansilber vollständig mit Phosphorchlorid ($P Cl^5$) und erhitzt in einer zugeschmolzenen Glasröhre auf $130-140^0$, so erhält man den Cyanphosphor in langen weißen Nadeln, die sich schon bei Berührung mit einem Glasstabe entzünden, bei 200^0 schmelzen, sublimirbar sind und durch Wasser zersetzt werden.

Das dem Phosphoroxychlorid entsprechende Phosphoroxybromid $= P Br^3 O^2$ erhält man als weiße, leicht schmelzbare und destillirbare krystallinische Masse, wenn man Phosphorbromid $P Br^5$ mit Oxalsäure destillirt; und in analoger Weise erhält man das Phosphorsulfobromid $= P Br^3 S^2$ als feste gelbliche rauchende Masse, wenn man Phosphorbromid mit Schwefelantimon behandelt.

Eine neue Verbindung von Phosphor mit Schwefel, das Phosphorsesquisulfid $= P^2 S^3$, erhält man in gelben rhombischen, bei 142^0 schmelzenden und bei 260^0 im Kohlensäuregasstrome sublimirenden luftbeständigen Prismen, wenn man 1 Äquiv. Schwefel mit 1 oder mehrern Äquiv. Phosphor in einem langhalsigen, durch ein weites Rohr in Quecksilber ausmündenden Kolben auf 160^0 erhitzt und die Masse mit Schwefelkohlenstoff auszieht, in welchem sich die Verbindung $P^2 S^3$ auflöst.

Die Verbindungen von Phosphor mit Selen $= P^2 Se$, $P Se$, $P Se^3$ und $P Se^5$ sind sämmtlich fest und leicht darstellbar durch Zusammenschmelzen von Phosphor und Selen im Wasserstoffgasstrome.

Arsen.

Arsensäure wird gegenwärtig massenhaft zur Darstellung des Anilinroth benutzt. Sie krystallisirt in der Kälte aus ihrer concentrirten wässerigen Auflösung als Arsensäurehydrat $= As O^5, 4 HO$, in farblosen rhombischen Prismen, die sich bei 100^0 in eine weiße krystallinische Masse $= As O^5, 3 HO$ verwandeln. Beim Eindampfen der Arsensäurelösung bei $140-180^0$ erhält man glänzende Krystalle $= As O^5, 2 HO$, und steigert man die Hitze auf 206^0, so entwickeln sich plötzlich viel

Wasserdämpfe, und man erhält eine perlmutterglänzende, in kaltem Wasser schwer lösliche Masse $= AsO^5, HO$. Steigert man die Temperatur bis nahe zum Glühen, so entsteht wasserfreie Arsensäure als weiße in Wasser nur bei längerer Berührung damit lösliche Masse, die in höherer Temperatur zu Sauerstoff und arseniger Säure zerfällt. Eine Arsensäurelösung von 2,2 spec. Gewicht oder 72° Baumé enthält 68,07 Proc. wasserfreie Arsensäure.

Arsensaures Natron $= 2NaO, HO, AsO^5 + 24HO$ wird fabrikmäßig bereitet und in den Zeugdruckereien benutzt. Man löst arsenige Säure in Natronlauge, versetzt die Lösung mit Natronsalpeter, trocknet die Masse, erhitzt sie in einem Flammofen bis zum Rothglühen, löst die geschmolzene Masse in Wasser, sättigt die Lösung mit kohlensaurem Natron und läßt krystallisiren.

Arsensaure Ammoniak-Magnesia $= 2MgO, H^3N, HO, AsO^5 + 12HO$, fällt als weißer krystallinischer Körper nieder, wenn man eine salmiakhaltige Lösung von schwefelsaurer Magnesia nebst Ammoniak zu einer arsensäurehaltigen Flüssigkeit setzt. Da dieses Salz sehr schwer löslich ist, so benutzt man es in der analytischen Chemie zur Bestimmung der Arsensäure, trocknet es aber dann bei 100°, wobei es Wasser verliert und von bestimmter Zusammensetzung $= 2MgO, H^3N, HO, AsO^5 + HO$ zurückbleibt. Die arsensaure Ammoniak-Magnesia ist jedoch keineswegs so unlöslich, wie man früher geglaubt hat. Nach Fresenius braucht 1 Theil des bei 100° getrockneten Salzes zur Auflösung 2656 Theile Wasser von 15°, 15038 Theile verdünntes wässeriges Ammoniak, 843,9 Theile concentrirte Salmiaklösung, 1315 Theile verdünnte Salmiaklösung, 2871 Theile einer Mischung von 60 Theilen Wasser, 10 Theilen wässerigem Ammoniak von 0,96 spec. Gewicht und 1 Theil Salmiak.

Wenn man eine Auflösung von Arsensäure durch Schwefelwasserstoff fällt, so entsteht ein gelber Niederschlag, den man bisher für fünffach Schwefelarsen $= AsS^5$ hielt. Dieser Niederschlag ist jedoch nur eine Mischung von dreifach Schwefelarsen und Schwefel, welcher letztre sich nach dem Trocknen durch Schwefelkohlenstoff ausziehen läßt. Reines fünffach Schwefelarsen erhält man nur durch Zersetzen seiner Verbindungen mit Schwefelalkalien z. B. des Schwefelkalium-Arsens, durch verdünnte Säuren.

Antimon.

Die Antimonsäure $= SbO^5$ wurde anstatt Arsensäure zur Darstellung des Anilinroths vorgeschlagen und wird durch Oxydation von sehr fein vertheiltem Antimon mit rauchender Salpetersäure und Eindampfen zur Trockenheit erhalten. Auf 6 Pfd. Antimon braucht man 29 Pfd. Salpetersäure von 1,44 spec. Gewicht. Die so bereitete und bis zum beginnenden Glühen erhitzte Antimonsäure erscheint dann als schön gelbes Pulver. Das gute englische Lettern- (Schriftgießer-, Typen-) Metall (Schriftzeug) besteht nach Varrentrapp aus 69,2 Proc. Blei, 19,5 Proc. Antimon, 9,1 Proc. Zinn und 1,7 Proc. Kupfer. Die aus diesem Metall gegossenen Typen sind hart, dauerhaft und liefern beim Gebrauche einen sehr schönen Druck mit scharfen Conturen. Das deutsche Letternmetall enthält bedeutend mehr Blei, ist daher weicher und nutzt sich schneller ab.

Gold.

Fein vertheiltes, metallisches Gold löst sich beim Erhitzen in concentrirter mit etwas Salpetersäure versetzter Schwefelsäure zur gelben Flüssigkeit, aus welcher jedoch beim Verdünnen mit Wasser das Gold wieder als violettes oder braunes Pulver niederfällt. Fein vertheiltes Gold, sogenannten Goldschwamm oder Goldpulver, bereitet man nach Brescius am besten, indem man eine gut abgekühlte Auflösung von 8 Loth Gold in einer Mischung von ½ Pfund Salpetersäure von 1,12 spec. Gewicht und 1 Pfund Salzsäure von 1,2 spec. Gewicht in einer geräumigen Porzellanschale langsam und unter beständigem Umrühren mit einer möglichst kalten Auflösung von 24 Loth kieselsäurefreier gereinigter Pottasche in der 5—6fachen Menge Wasser und zuletzt mit

einer Lösung von ½ Pfund Oxalsäure in kaltem Wasser versetzt und stehen läßt. Das Gold scheidet sich dann als schwarzes schwammiges Pulver aus, und zwar um so feiner, je kälter die zusammengemischten Flüssigkeiten waren. Der Niederschlag wird gesammelt, gut ausgewaschen und bei gelinder Wärme getrocknet. Solcher Goldschwamm eignet sich besonders zum Vergolden von Glas und Porzellan.

Um das Gold aus unbrauchbar gewordener Vergoldungsflüssigkeit wieder abzuscheiden, wird die Lösung nach R. Huber mit Salzsäure übersättigt und zum Sieden erhitzt, wobei sich ein gelbgrüner Niederschlag und beim Erkalten der größte Theil des Cyangoldes krystallinisch abscheidet. Zu der von diesem Niederschlag abgegossenen Flüssigkeit setzt man noch etwas Salzsäure, sowie metallisches Zink und erwärmt. Nach einigen Stunden ist sämmtliches Gold unter Blausäureentwickelung gefällt; es wird einige Male mit Salzsäure ausgekocht, mit Wasser gewaschen und gemeinschaftlich mit dem erst erhaltenen Niederschlage in einem gußeisernen oder besser Platintiegel mit seinem gleichen Gewicht von saurem schwefelsaurem Kali unter Luftzutritt geschmolzen. Nach dem Erkalten kocht man die geschmolzene Masse mit concentrirter Schwefelsäure aus, und wenn man im eisernen Gefäß geschmolzen hatte, nachher mit Salzsäure und wäscht das zurückbleibende reine Gold gut mit Wasser ab.

Platinmetalle.

Nachdem in der neueren Zeit die Methoden zur Trennung der verschiedenen Platinmetalle (Platin, Palladium, Rhodium, Ruthenium, Iridium, Osmium) immer mehr vervollkommnet worden sind, hat man das zur genaueren Untersuchung derselben erforderliche Material in größeren Mengen herzustellen vermocht und manchen schätzenswerthen Beitrag zur Kenntniß dieser interessanten Metalle geliefert. Hier sind hauptsächlich nur die Resultate der neuesten Untersuchungen von Claus über die Osmiumverbindungen kurz zu berücksichtigen. Die Oxyde des Osmiums (vergl. Osmium im Hauptwerk) besitzen folgende Eigenschaften: das Osmiumoxydul $= OsO$ bildet im Hydratzustande $= OsO, HO$ ein blauschwarzes Pulver, welches sich an der Luft sehr leicht oxydirt und sich in Salzsäure mit indigoblauer, rasch violett, dunkelroth und endlich gelb werdender Farbe auflöst. Das Osmiumsesquioxydul $= Os^2O^3$ erscheint als schwarzes, in Säuren unauflösliches Pulver, welches mit Wasser ein braunrothes, in Säuren lösliches Hydrat $= Os^2O^3, 3HO$ bildet. Das Osmiumoxyd $= OsO^2$ ist ein schwarzgraues unlösliches Pulver, sein Hydrat $= OsO^2, 2HO$ ist schwarz, in Säuren schwer löslich. Die Osmige Säure $= OsO^3$ nennt Claus jetzt Osmiumsäure und die frühere Osmiumsäure $= OsO^4$ nennt er Osmiumhypersäure. Nach Claus ist die letztere keine Säure, wirkt jedoch als kräftiges Oxydationsmittel. Sie entfärbt Indigolösung, scheidet Jod aus Jodkalium ab, verwandelt den Alkohol in Aldehyd und Essigsäure, sowie Stärke, Zucker rc. in Oxalsäure und Kohlensäure. Die Chloride des Osmiums besitzen folgende Eigenschaften: Das Osmiumchlorür $= OsCl$ ist blau, nicht rein darstellbar, in Wasser mit dunkelviolettblauer Farbe auflöslich. Das Osmiumsesquichlorür $= Os^2Cl^3$ ist ebenfalls nicht rein, sondern nur in Verbindung mit anderen Chloriden z. B. Chlorkalium, Chlornatrium, darstellbar; das Osmiumchlorid $= OsCl^2$ ist ein mennigrother, in Wasser und Weingeist mit gelber Farbe löslicher Körper und bildet mit Chlorkalium, Chlornatrium und anderen Chloriden dunkelrothe und orangefarbige krystallisirbare Salze. Osmiumbasen: Erwärmt man wässerige Osmiumhypersäure mit ihrem gleichen Volumen Ammoniak, so erhält man das Osmiumammoniakoxyd $= NH^3, OsO^2, HO$, als braunschwarzes geschmackloses Pulver, welches beim Erhitzen unter Funkensprühen verpufft und sich in Säuren langsam mit rothbrauner Farbe auflöst.

Silber.

Die Abscheidung des Silbers aus seinen Erzen, also die hüttenmännische Gewinnung des Silbers, wird immer noch vervollkommnet, besonders ist in den letzten Jahren

die Concentration des silberhaltigen Bleies, das sogenannte **Pattinsoniren**, mehr ausgebildet worden und zu allgemeinerer Anwendung gekommen. Gewöhnlich wird das Pattinsoniren in der Weise ausgeführt, daß man das silberhaltige Blei, welches durch den Schmelzproceß gewonnen worden ist, in großen eisernen Kesseln schmilzt und dann langsam abkühlen läßt, indem man zugleich von Zeit zu Zeit eine kleine Menge Wasser auf die Oberfläche des geschmolzenen Metalls spritzt. Während dieses Erkaltens scheidet sich nun zunächst ein silberärmeres Blei in Krystallen ab, welche mit siebartig durchlöcherten Löffeln in einen anderen Kessel übergeschöpft werden, das noch im Kessel befindliche geschmolzene Blei dagegen ist silberreicher geworden und kann durch wiederholtes Schmelzen in der beschriebenen Weise noch reichhaltiger gemacht werden, bis man dann die letzte Menge des Bleies auf den Treibherden abtreibt. In Frankreich sind nun zur Ausführung des Pattinsonirens, welches viele Arbeiter erfordert, verschiedene mechanische Vorrichtungen in Anwendung gekommen. Man setzt nämlich in den Krystallisirkesseln Rührwerke durch mechanische Kraft in Bewegung, damit sich die ganze Masse gleichmäßiger abkühlt, und kann das silberreichere Blei von den Bleikrystallen abfließen lassen.

Zur Darstellung von chemisch reinem Silber sind besonders folgende neuere Methoden empfehlenswerth. Das aus der Lösung des unreinen Silbers in Salpetersäure durch Salzsäure gefällte und mit destillirtem Wasser gut ausgewaschene Chlorsilber wird noch feucht in Ätzammoniak gelöst und die Lösung dann tropfenweise oder in einem dünnen Strahle zu einer klaren, lebhaft kochenden Auflösung von 1 Theil Stärkezucker (Traubenzucker) und 3 Theilen krystallisirtem kohlensaurem Natron in 40 Theilen Wasser mit der Vorsicht gegossen, daß das Sieden nicht unterbrochen wird. Nach dem Eintragen der Chlorsilberlösung läßt man noch einige Minuten kochen und wäscht dann das hierbei gefällte metallische Silber anfangs mit einer verdünnten Salzlösung, zuletzt mit reinem Wasser aus. Es erscheint als hellgraues Pulver mit einem Stich ins Gelbliche und ist in Salpetersäure vollständig löslich. Hat man ursprünglich 3 Theile unreines Silber angewandt, so braucht man zur Reduction des aus diesem bereiteten Chlorsilbers eine Lösung von 5 Theilen Traubenzucker und 15 Theilen kohlensaurem Natron in 200 Theilen Wasser. Um das Silber direct aus seiner Auflösung in Salpetersäure zu reduciren, versetzt man die Lösung des salpetersauren Silberoxydes mit überschüssigem Ammoniak oder löst das trockene salpetersaure Silberoxyd in Ätzammoniak auf und gießt diese ammoniakalische Lösung in eine überschüssige Lösung von Kupferchlorür (Cu^2Cl) in Ammoniak, wodurch das Silber als äußerst feines weißgraues Pulver niedergeschlagen wird, welches man sammelt und mit reinem Wasser auswäscht. Dieses fein vertheilte Silber, auch **Silberschwamm** genannt, nimmt unter dem Polirstahle einen sehr schönen Glanz an und eignet sich daher ganz vorzüglich zum Auftragen auf Holz, Stein, Leder ꝛc., um auf diesen Stoffen eine schöne echte Versilberung anzubringen. Auch aus einer Auflösung von Chlorsilber in Ammoniak kann man durch eine ammoniakalische Kupferchlorürlösung alles Silber metallisch niederschlagen.

Zur Kenntniß der **Silberlegirungen** hat Peligot insofern einen interessanten Beitrag geliefert, als er darauf aufmerksam machte, daß das Silber sowohl mit reinem Zink als auch mit Kupfer und Zink sehr schöne geschmeidige, weiße Legirungen bildet, die sich anstatt der gebräuchlichen Silber-Kupferlegirungen mit Vortheil zum Prägen der Silbermünzen und zur Herstellung der Silberwaaren überhaupt verwenden ließen. Besonders schön sind die Legirungen von 95 Proc. Silber mit 5 Proc. Zink; 90 Proc. Silber mit 10 Proc. Zink; 80 Proc. Silber mit 20 Proc. Zink; 90 Proc. Silber mit 5 Proc. Kupfer und 5 Proc Zink; 83,5 Proc. Silber mit 9,3 Proc. Kupfer und 7,2 Proc. Zink; 80 Proc. Silber mit 10 Proc. Kupfer und 10 Proc. Zink. Alle diese Legirungen zeichnen sich dadurch aus, daß sie selbst in schwefelwasserstoffhaltiger Luft nicht anlaufen, sehr klangreich und elastisch sind. Sie lassen sich leicht durch Eintragen von erhitztem Zink in das vorher geschmolzene Silber oder Kupfer-Silber herstellen und sind etwas leichter schmelzbar als die Legirungen von Silber und Kupfer. Sehr schön weiß und geschmeidig sind auch die Silberlegirungen von de Ruolz, z. B.

das *Ruolz-Silber* zu gewalzten, gepreßten und gezogenen Silberarbeiten, welches aus 38 Proc. Silber, 25—30 Proc. Nickel und 37—42 Proc. Kupfer, oder aus 34 Proc. Silber, 42 Proc. Kupfer, 16 Proc. Zink und 8 Proc. Nickel besteht; ferner das Ruolz-Silber zu Silberguß, welches aus 20 Proc. Silber, 25—35 Proc. Nickel und 45—55 Proc. Kupfer zusammengesetzt ist; und das Ruolz-Silber zu Juwelierarbeiten aus 40 Proc. Silber, 20—30 Proc. Nickel und 30—40 Proc. Kupfer, oder aus 40 Proc. Silber, 44,6 Proc. Kupfer, 10,8 Proc. Zink und 4,6 Proc. Nickel.

Die Verbindungen des Silbers sind nur nach bestimmten Richtungen hin Gegenstand der Untersuchung gewesen. Eine interessante Eigenschaft hat R. Böttger am *Silberoxyd* = AgO beobachtet. Mischt man nämlich vollständig getrocknetes, fein vertheiltes Silberoxyd mit dem feinen Pulver von Schwefel oder Selen, oder mit den verschiedenen Verbindungen des Arsens oder Antimons mit Schwefel, so erhält man Mischungen, die sich schon bei schwachem Reiben mit einer Messerklinge entzünden. Auch Kreosot oder Carbolsäure entzündet sich, wenn man einen Tropfen davon auf trockenes Silberoxyd fallen läßt.

Von ganz besonderem Interesse sind die Studien über den Einfluß des Lichtes auf verschiedene, namentlich die in der Photographie gebräuchlichen Silberverbindungen, indem sie zu einer klareren Erkenntniß des Wesens oder der Theorie der Photographie führen und daher zugleich auch eine große praktische Bedeutung gewinnen. Erfolgreich in Betreff der gewonnenen Resultate sind die von H. Vogel in dieser Richtung ausgeführten Untersuchungen gewesen. Nach Vogel ist der Einfluß des Lichtes auf verschiedene Silberverbindungen, namentlich auf Chlor-, Brom- und Jodsilber, ein zweifacher, nämlich ein *photochemischer*, welcher darauf beruht, daß manche Silberverbindungen durch das Licht wirklich zersetzt werden, wobei man die verschiedene Leichtigkeit und Schnelligkeit, mit welcher diese Zersetzung vor sich geht, als *photochemische Empfindlichkeit* und die bei dieser Zersetzung gewöhnlich eintretende Färbung (Schwärzung) als *photochemische Färbung* bezeichnen kann; und ein eigentlich *photographischer*, welcher darauf beruht, daß das Licht gewissen Silberverbindungen, namentlich dem Jod-, Brom- und Chlorsilber, die Fähigkeit ertheilt die im Status nascens (St. nascendi, vgl. Status 10) im Hauptw.) sich ausscheidenden Silbertheilchen anzuziehen und festzuhalten. Auch hierbei wird der verschiedene Grad dieser Fähigkeit als *photographische Empfindlichkeit* und die entstehende dunkle Färbung als *photographische Färbung* unterschieden. Merkwürdig ist, daß die photographische Wirkung, welche das Licht auf Jod-, Brom- und Chlorsilber ausübt, schnell ein Maximum erreicht und dann bei fortdauerndem Einfluß des Lichtes allmälig wieder abnimmt. Man hat diese Erscheinung *Solarisation* genannt, aber bis jetzt noch keine genügende Erklärung dafür gefunden. Der Punkt aber, bei welchem Brom- und Jodsilber durch den Einfluß des Lichtes den höchsten Grad der Fähigkeit erreicht haben sich in Berührung mit Flüssigkeiten, die in der Photographie zur Hervorrufung des Bildes benutzt und *Entwickler* genannt werden, zu schwärzen, nennt Vogel das *photographische Maximum*. Beim Bromsilber stellt sich das photographische Maximum ein, bevor noch die chemische Wirkung wahrnehmbar ist, woraus man deutlich erkennt, daß die photographische Wirkung des Lichtes ganz verschieden ist von der photochemischen und daß überhaupt in der Photographie das photochemische Verhalten ganz untergeordnet ist. Nachdem dann das photographische Maximum erreicht ist, vermindert sich die Fähigkeit durch den Entwickler geschwärzt zu werden und es tritt bei fortgesetztem Lichteinfluß der Zustand der Solarisation ein.

Von den einzelnen Silberverbindungen, welche Vogel genauer geprüft hat, zeichnet sich besonders das *Chlorsilber* = AgCl, durch seine photochemische Empfindlichkeit aus. Es färbt sich am Lichte rasch violett und zersetzt sich dabei zu Silberchlorür = Ag^2Cl und freiem Chlor. In Berührung mit einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd wird seine Zersetzbarkeit nur in geringem Grade erhöht, und bei Gegenwart von organischen Substanzen scheint auch etwas Silber vom Chlorsilber reducirt zu werden. Rauchende Schwefelsäure, sowie eine Sublimatlösung verhindern die chemische Zersetzung des Chlorsilbers durch das Licht, ebenso auch die Lösung des Eisenvitriols,

welche die Eigenschaft besitzt die chemisch wirksamen Strahlen des Lichtes zu absorbiren. Englische Schwefelsäure und Salpetersäure verzögern die Wirkung. Die photographische Empfindlichkeit des Chlorsilbers ist dagegen nur gering; denn wenn man mit Chlorsilber imprägnirtes Papier belichtet und dann mit einem sogenannten Entwickler in Berührung bringt, d. h. mit einer Flüssigkeit, wie sie die Photographen zur Hervorrufung der Lichtbilder auf den aus der Camera obscura kommenden Platten benutzen, z. B. mit einer durch Zusatz einiger Tropfen von Silberlösung silberhaltig gemachten Auflösung von 1 Gramm Pyrogallussäure und 1 Gramm Citronensäure in 250 Grammen Wasser, so färbt sich das Papier nur langsam braungelb.

Das Bromsilber $= AgBr$, ist photochemisch weniger, photographisch dagegen mehr empfindlich als das Chlorsilber. Es färbt sich nämlich im Lichte langsamer unter Entwickelung von Brom und Ausscheidung von Silberbromür $= Ag^2Br$, unrein grauviolett. Seine Empfindlichkeit hängt übrigens von der Art seiner Darstellung ab. Hat man es aus einer Silberlösung durch einen Überschuß von Bromkalium gefällt, so ist es empfindlicher als das durch überschüssiges Chlornatrium gefällte Chlorsilber. War dagegen die Silberlösung im Überschuß, so ist es weniger empfindlich als das Chlorsilber. Verdünnte Salpetersäure vermindert die Einwirkung des Lichtes auf das Bromsilber bedeutend, während eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd dieselbe auffallend stark beschleunigt und das Bromsilber eine tief schwarzgraue Färbung mit einem Stich ins Violette annimmt. Es enthält dann etwas reducirtes Silber, welches sich aus der Silberlösung mit abgeschieden hat. Mit reinem Bromsilber imprägnirtes Papier färbt sich im Lichte nur blaßviolett; dagegen wird das belichtete Bromsilberpapier durch den Entwickler bräunlichgelb und schneller gefärbt, als das Chlorsilberpapier, und auch die photographische Empfindlichkeit des Bromsilbers wird durch salpetersaures Silberoxyd mehr befördert als diejenige des Chlorsilbers.

Das Jodsilber $= AgJ$, verhält sich in mehrfacher Hinsicht eigenthümlich. Es ist nämlich photochemisch sehr unempfindlich, photographisch dagegen am empfindlichsten von den genannten drei Körpern. Reines Jodsilber erleidet nämlich im Lichte keine nachweisbare chemische Veränderung; das mit überschüssiger Silberlösung und Jodkalium gefällte Jodsilber sieht zwar tiefgelb aus und färbt sich im Licht schnell graugelb, ohne sich dabei wirklich zu zersetzen und Jod abzuscheiden; das mit überschüssiger Jodkaliumlösung gefällte Jodsilber sieht blaßgelb aus und verändert seine Farbe am Lichte nicht; auch wird das mit überschüssiger Silberlösung gefällte und durch das Licht grau gefärbte Jodsilber durch eine Jodkaliumlösung wieder blaßgelb und chemisch unempfindlich gegen das Licht. Befindet sich dagegen das Jodsilber unter einer Auflösung von salpetersaurem Silberoxyd, so verändert es sich schnell im Lichte und wird tief schwarzgrau mit einem Stich ins Grünliche. Die chemische Unempfindlichkeit des Jodsilbers im Licht zeigt sich auch bei einem mit reinem Jodsilber imprägnirten Papier, welches sich am Licht nur langsam blaßgrau färbt; dagegen nimmt solches dem Licht ausgesetzt gewesenes mit Jodsilberpapier bei Behandlung mit der Entwickelungsflüssigkeit sehr schnell eine dunkelschwarzgraue Farbe an, ist also photographisch am empfindlichsten. Salpetersaures Silberoxyd erhöht die photographische Empfindlichkeit des Jodsilbers noch stärker als die des Bromsilbers; Jodkalium dagegen hebt dieselbe vollständig auf, und auch eine Pyrogallussäure, die nicht mit etwas salpetersaurem Silberoxyd versetzt worden ist, ruft keine Färbung des dem Licht ausgesetzt gewesenen Silberpapiers hervor. Noch empfindlicher ist ein mit einer Mischung von Brom- und Jodsilber imprägnirtes Papier. Hier sei auch gleich mit erwähnt, daß eine Lösung von Jodkalium durch das Licht unter Abscheidung von etwas freiem Jod zersetzt wird, dagegen nicht das feste Jodkalium. Ebenso verhält es sich mit dem salpetersaurem Silberoxyd, welches sich im festen und reinen Zustande im Licht unverändert erhält, während sich aus seiner wässerigen Lösung im Licht bald zarte schwarze Körnchen von metallischem Silber abscheiden. Silberoxyd und kohlensaures Silberoxyd reduciren sich im Licht rasch zu **Silberoxydul**.

Quecksilber.

Bekanntlich werden die Auflösungen und verschiedenen Verbindungen des Quecksilbers mit anderen Metallen Amalgame genannt (s. Quecksilber S. 753 im Hauptwerk). Von diesen Amalgamen hat in neuerer Zeit das Natriumamalgam in der Chemie vielfache Anwendung zur Darstellung verschiedener, namentlich der quecksilberhaltigen organischen Verbindungen gefunden. Seine Darstellung gelingt am leichtesten, wenn man das Natrium unter Steinöl auf 90° C. erhitzt und dann das Quecksilber in einem feinen Strahle zufließen läßt. Unter leichtem Zischen schwillt das Natrium auf und bildet zuletzt eine feste Masse, die man unter Steinöl erkalten läßt. Zu manchen Zwecken benutzt man ein Natriumamalgam, welches auf 1 Theil Natrium 500 Theile Quecksilber enthält.

Von den Verbindungen des Schwefelquecksilbers mit Quecksilberoxydsalzen sind als neu dargestellte hervorzuheben das essigsaure Quecksilberoxyd-Schwefelquecksilber $= HgS + HgO, C^4H^3O^3$; dasselbe krystallisirt in zarten, weißen, quadratischen Tafeln, löst sich in 12 Theilen warmem Wasser, zersetzt sich beim Sieden der wässerigen Auflösung zu schwarzem Schwefelquecksilber und basisch essigsaurem Quecksilberoxyd und entsteht, wenn man in eine erwärmte concentrirte Auflösung von neutralem essigsaurem Quecksilberoxyd so lange frisch gefälltes schwarzes Schwefelquecksilber einträgt, als sich dies in eine weiße krystallinische Masse (in die gewünschte Verbindung) verwandelt. Das chromsaure Quecksilberoxyd-Schwefelquecksilber $= HgS + 2(HgO, CrO^3)$ ist ein ocherfarbiges Pulver, welches sich ausscheidet, wenn man frisch gefälltes Schwefelquecksilber 3—4 Stunden lang mit einer überschüssigen Auflösung von frisch gefälltem Quecksilberoxyd in Chromsäure digerirt. Das Schwefelcyanquecksilber oder Quecksilberrhodanid (s. Quecksilber S. 752 im Hauptw.) wird in neuester Zeit zur Darstellung einer gefährlichen Spielerei benutzt, welche als Pharaonsschlange rasche Verbreitung gefunden hat. Man mischt nämlich das Schwefelcyanquecksilber mit etwas chlorsaurem Kali und formt daraus kleine Cylinder, die, wenn man sie gelinde erhitzt, plötzlich in Folge der eintretenden Zersetzung stark aufschwellen, sich dabei wurmartig winden und krümmen und ein schlangenähnliches schuppiges Ansehen erhalten. Diese Spielerei ist gefährlich, weil das Schwefelcyanquecksilber sehr giftig wirkt.

Kupfer.

Zur Darstellung von feinvertheiltem Kupfer sind verschiedene Vorschriften empfohlen worden: Man bringt in eine Flasche eine gesättigte Auflösung von Kupfervitriol und etwas von diesem Salze im grobgepulverten ungelösten Zustande, setzt granulirtes Zink zu und schüttelt, ohne zu erwärmen. Das Zink löst sich auf und fein vertheiltes Kupfer fällt nieder, wird dann mit luftfreiem Wasser gewaschen und durch Auspressen bei möglichst geringem Luftzutritt getrocknet. Oder man taucht ein Stück Zinkblech in eine Mischung von concentrirter Salzsäure mit dem gleichen Volumen einer gesättigten Kupferlösung, wodurch schwammförmiges Kupfer, sogenannter Kupferschwamm, gefällt wird und sich beim Schütteln der Flüssigkeit in ein feines Pulver verwandelt. — Das metallische Kupfer wird auffallender Weise beim Hämmern oder Walzen specifisch leichter. Im unbearbeiteten Zustande ist sein spec. Gewicht = 8,879, nach dem Hämmern dagegen = 8,855, und glüht man das gehämmerte Kupfer zwischen Sand und läßt es langsam erkalten, so steigt sein spec. Gewicht auf 8,884.

Über technisch wichtige Kupferlegirungen hat die Neuzeit manchen interessanten Aufschluß gegeben. Das Messing hat neben seinen vielen Vorzügen die nachtheilige Eigenschaft leicht brüchig und krystallinisch zu werden, namentlich wenn es als Draht den Witterungseinflüssen ausgesetzt ist. Man hat viele Beispiele, wo solcher Messingdraht so spröde wurde, daß er sich leicht brechen, sogar zerreiben ließ. Messing zu Gürtlerarbeiten sollte nicht weniger als 66 1/2 Proc. Kupfer enthalten. Das seit einigen Jahren in den Handel kommende schmiedbare Messing scheint sich gut zu bewähren; in England wird es auch Yellow metal (Gelbmetall) genannt, auch Bolzenmetall, sofern man es zum Bau von Seeschiffen, namentlich zu den Verbolzungen

unter der Wasserlinie, wo Eisen nicht anwendbar ist, verwendet. Auch das sogenannte **Aichmetall**, welches aus 60 Proc. Kupfer, 38,2 Proc. Zink und 1,8 Proc. Eisen besteht und ein spec. Gewicht = 8,4 besitzt, ist eine Art von schmiedbarem Messing; ebenso das **Sterrometall**, welches ähnlich wie das Aichmetall zusammengesetzt ist und zu Geschützen, sowie zur Uhrenfabrikation und für feine mechanische Arbeiten empfohlen worden ist. Durch seine schöne Goldfarbe und dauerhaften Glanz zeichnet sich das **Talmigold** aus; es besteht aus 86,4 Proc. Kupfer, 12,2 Proc. Zink, 1,1 Proc. Zinn und 0,3 Proc. Eisen; es wird zu unächtem Schmuck, namentlich Uhrketten (**Talmiketten**) verarbeitet und dann gewöhnlich noch galvanisch vergoldet. Ebenfalls schön goldgelb und geschmeidig soll die **Titanbronze** sein und erhalten werden, wenn man Kupfer mit Titaneisen unter Zusatz von etwas Schwefel zusammenschmilzt. Das **Chinesische Weißkupfer** hat man als eine Legirung von 79,40 Proc. Kupfer, 16,02 Proc. Nickel und 4,58 Proc. Eisen erkannt. Von kupferärmeren Legirungen sind besonders verschiedene **Weißgußmetalle** in Aufnahme gekommen zur Herstellug von Zapfenlagern und dergl. Ein solches in England gebräuchliches **Lagermetall** besteht aus 9,1 Proc. Kupfer, 72,7 Proc. Zinn und 18,2 Proc. Antimon; eine andere Legirung dieser Art besteht aus 5,60 Proc. Kupfer, 76,14 Proc. Zink und 17,47 Proc. Zinn. Wichtige Legirungen bildet das Kupfer mit Aluminium (s. unt. bei Aluminium).

Zwischen Kupfer und Sauerstoff ist von H. Rose eine neue Verbindung, das **Kupferquadrantoxyd** = Cu^4O, entdeckt und durch Versetzen einer kalten Kupfervitriollösung mit einer verdünnten Auflösung von Zinnoxydul (Zinnchlorür) in überschüssigem Kali bei völligem Luftabfluß dargestellt worden. Die Verbindung erscheint als lockerer olivengrüner Niederschlag, oxydirt sich aber so leicht, daß sie sich nicht sammeln und trocknen läßt. **Kupferoxydul** = CuO^2 (s. Kupfer S. 898) erhält man wasserfrei als schönes rothes Pulver, wenn man 1 Theil Kupfervitriol, 1 ½ Theile Seignettesalz und 2 Theile Rohrzucker in 12 Theilen warmem Wasser löst, die Lösung mit 1 ½ Theilen Ätznatron versetzt, zum Sieden erhitzt und eine Stunde lang kochen läßt; oder man mischt gleiche Theile schwarzes Kupferoxyd und kohlensaures Ammoniak innig miteinander und erhitzt die Mischung in einer Glasröhre oder einem dünnwandigen Porzellantiegel so lange, bis kein Ammoniakgeruch mehr bemerkbar ist, wobei das Kupferoxydul ziemlich rein als leicht zerreibliches röthliches Pulver zurückbleibt. Eine Lösung von **Kupferoxydul-Ammoniak** kann man nach R. Wagner darstellen, indem man gleiche Gewichtstheile Kupfervitriol und unterschwefligsaures Natron, jedes für sich in Wasser löst, die Lösungen mit einander vermischt, durch Ätznatron fällt, den Niederschlag auswäscht und in Ammoniak löst. Eine solche Lösung läßt sich zu vielen Zwecken als kräftig wirkendes Reductionsmittel benutzen, z. B. zum Ausfällen des metallischen Silbers aus seinen Auflösungen.

Kupferchlorür = Cu^2Cl (vergl. Kupfer S. 899) erhält man nach Wöhler in weißen mikroskopischen Tetraëdern, wenn man 2 Theile Kupfervitriol und 1 Theil Kochsalz zusammen in Wasser löst und durch die Lösung schwefligsaures Gas leitet. Das hierbei niederfallende Chlorür wird durch Decantiren mit wässeriger schwefliger Säure ausgewaschen und bei möglichstem Abschluß von Luft und Licht getrocknet. Es verwandelt sich nämlich an der Luft in kurzer Zeit in grünes **Kupferoxychlorür** und ist gegen das Licht so empfindlich, daß es im directen Sonnenlicht schon nach 5 Minuten kupferfarbig und metallglänzend wird.

Blei.

Im Handel unterscheidet man Weichblei und Hartblei. Das **Weichblei** ist das reinere käufliche Blei und besonders geeignet zum Walzen und Verarbeiten, zum Röhrenziehen, zur Bleiweißfabrikation u. s. w. Es zeichnet sich dadurch aus, daß man es auswalzen kann, ohne daß Kantenrisse entstehen. Im geschmolzenen Zustande besitzt es bei niedriger Temperatur eine weiße Farbe und glatten Spiegel, und erst bei höherer Temperatur zeigen sich Anlauffarben. Sein Bruch ist mehr faserig als körnig und die Bruchfläche ist gewöhnlich mit rothen oder blauen Farben überzogen. Das **Hartblei** dagegen ist mehr oder weniger unrein und enthält hauptsächlich Antimon und Arsen,

weilen auch Schwefel, Eisen und Kupfer, selten Zinn oder Zink. Es ist bedeutend röder, daher zu manchen Zwecken, z. B. zum Walzen und Röhrenziehen, nicht brauchbar; sein Bruch ist mehr körnig. Enthält das Blei nur geringe Mengen von Kupfer, wird es zwar hierdurch nicht hart, aber doch für die Bleiweißfabrikation ungeeignet, da das aus kupferhaltigem Blei dargestellte Bleiweiß einen röthlichen Schein besitzt.

Das Pattinson'sche Bleiweiß ist nicht wie das eigentliche Bleiweiß eine Verbindung von kohlensaurem Bleioxyd mit Bleioxydhydrat, sondern sogenanntes basisches Chlorblei oder Bleioxychlorid $= PbO + PbCl$. Es wird gegenwärtig nach der unter Bleiweiß (im Hauptw.) angegebenen Methode in mehrern Fabriken, z. B. in der großen chemischen Fabrik von Bell in Newcastle, im Großen dargestellt.

Cadmium.

Nach neueren Bestimmungen liegt der Schmelzpunkt des Cadmiums bei 315—316° C. Schon bei ungefähr 360° C. beginnt das Cadmium sich zu verflüchtigen, wobei orangegelbe widrig riechende Dämpfe entstehen. Sein eigentlicher Siedepunkt liegt erst bei 720° C. Es bildet sehr schöne, harte und dehnbare Legirungen mit Silber; seine Legirungen mit Blei, Zinn und Wismuth schmelzen bei auffallend niedriger Temperatur, so z. B. Wood's leichtflüssiges Metall, welches aus 1—2 Theilen Cadmium, 2 Theilen Zinn, 4 Theilen Blei und 7—8 Theilen Wismuth besteht, schon bei 71° und eine von Lipowitz dargestellte Legirung von 3 Theilen Cadmium, 4 Theilen Zinn, 8 Theilen Blei und 15 Theilen Wismuth sogar schon bei 63—65° C. Diese letztere Legirung ist fast silberweiß, politurfähig und feilbar, besitzt ein spec. Gewicht = 9,4 und kann als Metallkitt z. B. zum Plombiren der Zähne, auch als Loth für Gegenstände, die nicht erwärmt werden, benutzt werden. Von den Verbindungen des Cadmiums hat besonders das Jodcadmium $= CdJ$ eine bedeutende Anwendung in der Photographie gefunden. Zu seiner Darstellung dampft man am besten eine gemeinschaftliche Lösung von 20 Theilen Jodkalium und 15 Theilen schwefelsaurem Cadmiumoxyd zur Trockne ein und behandelt den Rückstand mit absolutem Alkohol, welcher das entstandene Jodcadmium auflöst und schwefelsaures Kali ungelöst läßt. Durch Verdunsten der Lösung gewinnt man 15 Theile Jodcadmium in schönen Krystallen.

Indium.

Das Indium wurde im Jahre 1863 von F. Reich und Th. Richter in Freiberg entdeckt und als besonderes Element erkannt. Es findet sich besonders in einem aus Zinkblende, Schwefelkies und Arsenkies bestehenden Erze und in dem in Freiberg aus Zinkblende abdestillirten Zink, jedoch nur in sehr geringer Menge. Nach Cl. Winkler enthält das Freiberger Zink nur 0,0448 Proc. Indium. Sehr wahrscheinlich wird man dieses Element noch in vielen anderen Erzen und Hüttenproducten auffinden, wenigstens ist es in neuester Zeit Streng gelungen dasselbe nebst Thallium in mehrern Unterharzer Hüttenproducten nachzuweisen.

Zur Abscheidung des Indiums hat man verschiedene Methoden empfohlen. Nach Reich und Richter wird das indiumhaltige Erz mit Salzsäure behandelt, die Lösung eingetrocknet und der Rückstand in einem Destillationsapparate erhitzt, wobei Chlorzink mit Indium und Eisen zurückbleibt, während das Arsen sich verflüchtigt. Der Rückstand wird mit wenig Wasser behandelt, welches nur das Chlorzink auflöst. Der zurückbleibende unlösliche Theil, der neben Indiumoxyd und Eisenoxyd nur noch wenig Zink enthält, wird nun wieder in Salzsäure gelöst, aus der Lösung durch überschüssiges Ammoniak das Indiumoxyd und Eisenoxyd gefällt, der Niederschlag filtrirt, ausgesüßt, wieder in Salzsäure gelöst, die saure Lösung mit Schwefelwasserstoff behandelt, um fremde Metalle, z. B. Blei, zu fällen (Indium fällt aus salzsaurer Lösung nicht), die vom Schwefelwasserstoffniederschlag abfiltrirte Flüssigkeit mit etwas Salpetersäure erwärmt, um das Eisenoxydul zu Eisenoxyd zu oxydiren, dann wieder durch Ammoniak gefällt, der Niederschlag (Indiumoxyd und Eisenoxyd) gesammelt, ausgesüßt, abermals in Salzsäure gelöst und aus der Lösung das Eisenoxyd sehr vorsichtig durch doppelt kohlensaures Natron gefällt. Die vom Eisenoxydniederschlage abfiltrirte Indiumlösung

wird endlich zum Sieden erhitzt und aus derselben durch Zusatz von etwas kohle-saurem Natron das Indium als Oxydhydrat oder kohlensaures Salz niedergeschlage... Nach Winkler kann man aus den salzsauren Lösungen das Indiumoxyd nebst de... Eisenoxyd auch durch längeres Stehenlassen der Lösung mit frisch gefälltem kohlensaure... Baryt ausfällen, wobei das Zinkoxyd in Lösung bleibt. Zur Trennung von Eis... und Indium empfiehlt Winkler die aus Eisenoxyd und Indiumoxyd bestehenden Nieder-schläge in warmer verdünnter Essigsäure zu lösen und aus der filtrirten Lösung da... Indium nebst etwas Eisen durch Schwefelwasserstoff zu fällen (aus essigsaurer Lösu... fällt Schwefelwasserstoff alles Indium als Schwefelindium); das so erhaltene unrei... Schwefelindium wird dann in verdünnter Salzsäure gelöst, die Lösung zur Entfernu... des Schwefelwasserstoffs erhitzt und aus der erkalteten, alles Eisen als Chlorür en-haltenden Flüssigkeit das Indium bei Luftabschluß durch 12—24stündige Digesti... mit kohlensaurem Baryt gefällt. Der Niederschlag wird endlich gut ausgewaschen, zu Beseitigung des Baryts in verdünnter heißer Schwefelsäure gelöst und aus der filtrirt... Lösung eisenfreies reines Indiumoxydhydrat durch Ammoniak niedergeschlagen. Da... so gefällte Indiumoxydhydrat ist ein weißer voluminöser Niederschlag, dem Tho... erdehydrat ähnlich, schrumpft auch wie dieser beim Trocknen zu einer hornartigen Mas... zusammen, ist aber in Ammoniak, Kali- und Natronlauge ganz unlöslich. Dur... schwaches Glühen verliert es sein Hydratwasser und geht in das Indiumoxyd = InO über. Dieses ist im heißen Zustande braun, erkaltet strohgelb, in Stücke... honiggelb und durchscheinend, löst sich leicht in Säuren, besonders beim Erwärme... färbt Glasflüsse nicht, giebt aber mit Phosphorsalz und Zinn eine graue Perle. E... läßt sich leicht durch Erhitzen reduciren und liefert kleine Kügelchen von reinem meta-lischen Indium, die sich unter Cyankalium zusammenschmelzen lassen. Das meta-lische Indium ist weiß in der Farbe, dem Platin ähnlich, stark glänzend, viel weich... als Blei, färbt auf Papier stark ab, läßt sich leicht zu dünnem Blech auswalzen un... schön poliren, oxydirt sich weder in der Luft, noch in kaltem oder kochendem Wasse... besitzt ein spec. Gewicht = 7,11—7,147, schmilzt ungefähr so leicht wie Blei, ver-dampft in der Rothglühhitze und verbrennt dann bei Luftzutritt mit violettblauem Lich... zu gelbem Oxyd, löst sich in verdünnter Salzsäure und Schwefelsäure in der Käl... langsamer, in der Wärme rascher unter Wasserstoffgasentwickelung. Mit concentrirte... Schwefelsäure erhitzt entwickelt es schweflige Säure. In Salpetersäure löst es si... sehr leicht.

Mit den Säuren bildet das Indiumoxyd die Indiumoxydsalze. Das koh-lensaure Indiumoxyd ist ein weißer gelatinöser Niederschlag, der sich durch Ve... setzen einer Indiumlösung mit kohlensaurem Alkali bereiten läßt und im frisch gefällte... Zustande nur in überschüssigem kohlensaurem Ammoniak, nicht in kohlensaurem Ka... oder kohlensaurem Natron löslich ist, doch auch aus der Lösung in ersterem dur... Kochen wieder niederfällt. Das schwefelsaure Indiumoxyd ist in Wasser lösli... und bildet weiße Krystallblättchen. Das salpetersaure Indiumoxyd ist seh... leicht löslich und krystallisirt schwierig in büschelförmig vereinigten Prismen.

Außerdem erzeugen in den Indiumlösungen die doppelt kohlensauren Alkalien eine... weißen, im Überschuß unlöslichen Niederschlag, phosphorsaures Natron einen weiße... voluminösen, oxalsaure Alkalien einen weißen krystallinischen Niederschlag. Ferrocyan-kalium fällt die Indiumlösung ebenfalls weiß. Ferridcyankalium, Rhodankalium... Gerbsäure und chromsaures Kali geben keinen Niederschlag. Zink fällt das Indium... metallisch in Form weißer glänzender Blättchen. Daß die reinen Alkalien permanent... weiße Niederschläge geben und Schwefelwasserstoff das Indium aus der essigsauren... Lösung fällt, ist bereits mitgetheilt worden. Besonders charakteristisch für das Indium... ist das sogenannte Indiumspectrum. Das Indium (Chlor- oder Schwefelindium) färbt nämlich die farblose Flamme einer Bunsen'schen Gaslampe, in welche es gehalte... wird, sofort lebhaft violett, welche Färbung schon mit dem bloßen Auge bemerkbar ist. Im Spectrum des Spectroskops bildet es aber zwei charakteristische indigblaue Linien (daher sein Name Indium) und zwar eine hellere In α und eine schwächere In β. Wenn Na = 50 und Sr δ = 104, so ist In α = 110 und In β = 147. Bei Anwendung

: Chlorindium tritt In α mit dem größten Glanze, aber rasch vorübergehend auf. längerer Beobachtung eignet sich das Schwefelindium besser.

Das Chlorindium kann man am besten bereiten, wenn man über eine erhitzte ischung von Indiumoxyd und Holzkohle einen Strom von getrocknetem Chlorgas leitet, ei es in weißen, leicht flüchtigen Krystallblättchen sublimirt. Es zieht aus der t mit Begierde Feuchtigkeit an; seine Lösung im Wasser zersetzt sich aber beim Ein-ffen und hinterläßt unlösliches Oxyd oder basisches Salz. Das Schwefelin-m erhält man als orangegelben Niederschlag, wenn man die Lösung des Indium-tes in Essigsäure durch Schwefelwasserstoffgas fällt. Der Niederschlag läßt sich m seiner schleimigen Beschaffenheit schwierig aussüßen und erscheint nach dem Trocknen n oder im gepulverten Zustande dunkelpomeranzengelb. Behandelt man das durch moniak niedergeschlagene Indiumoxydhydrat mit Schwefelammonium, so erhält man n weißen Körper (wahrscheinlich ein Sulfhydrat), der beim Eintrocknen oder bei ndlung mit Essigsäure in gelbes Schwefelindium übergeht. Das Schwefelindium sich nur beim Erwärmen in Schwefelammonium, scheidet sich jedoch beim Erkalten weißer Körper aus.

Thallium.

Dieses Element ist in den letzten Jahren genauer untersucht worden. Es findet in der Natur sehr verbreitet und wird nicht allein in vielen Schwefel- und Kupfer-n und dem Schlamme der Bleikammern aus Fabriken, die solche Kiese verarbeiten, e dem Flugstaub der Schwefelkies-Röstöfen und Siedekessel, die mit pyrithaltigen hrziten geheizt werden, gefunden, sondern auch in großer Menge in verschiedenen nproducten der Harzer Hüttenwerke, im mährischen Lepidolith, im Glimmer von nnwald, im Staßfurter Carnallit, in manchen Zink-, Blei-, Quecksilber- und Anti-erzen, in gewissen Sorten von Braunstein, im Selen und Tellur, im Meerwasser, der Asche mancher Pflanzentheile, z. B. der Runkelrübe, Cichorienwurzel, Tabaksasche, Buchenholz, Traubensafte 2c. Zur Darstellung des Thalliums und seiner Verbin-ngen ist die folgende von Schrötter empfohlene Methode besonders beachtungswerth, l man dabei mit dem Thallium zugleich Rubidium, Cäsium und Lithium gewinnt: ährischer Lepidolith oder Glimmer von Zinnwald wird im Tiegel oder bei größeren ngen im Flammofen geschmolzen, die geschmolzene Masse in kleinen Portionen in tes Wasser eingetragen, die so erhaltene spröde glasige Masse fein gepulvert, ge-lämmt und der feine durch das Schlämmen entstandene Brei im dünnflüssigen Zu-nde auf einmal mit der Hälfte der zum vollständigen Aufschließen erforderlichen lzsäuremenge versetzt. Nach 24stündigem Stehen unter Umrühren bis nahe zum eden erhitzt, mit der anderen Hälfte der Salzsäure versetzt und mehre Stunden g erwärmt (gewöhnlich genügen auf 1 Theil Lepidolith 2 Theile Salzsäure von l spec. Gewicht). Man wendet einen geringen Überschuß von Salzsäure an, so daß e abfiltrirte Probe sauer reagirt, setzt sodann zu der Flüssigkeit etwas Salpetersäure r unterchlorigsaures Natron, um alles Eisen zu Eisenoxyd zu oxydiren, filtrirt die üssigkeit von der ausgeschiedenen Kieselsäure ab und fällt durch nicht überschüssiges lensaures Natron in der Siedhitze Eisenoxyd, Thonerde, Manganoxydul und die enannten alkalischen Erden (Magnesia, Kalk), filtrirt vom Niederschlage ab, con-trirt die abfiltrirte Lösung, wobei sich meist noch etwas kohlensaures Mangan und agnesia abscheiden. Die hiervon klar abgegossene Flüssigkeit enthält nun die Chlo-e von Kalium, Natrium, Lithium, Rubidium, Cäsium und Thallium; sie wird mit lzsäure schwach angesäuert, erhitzt und (nach dem Ergebniß eines vorläufigen Ver-chs) mit reinem Platinchlorid mit so viel einer kalt gesättigten wässerigen Lösung von liumplatinchlorid versetzt, daß dieselbe zur Fällung des Rubidiums, Cäsiums und halliums in geringem Überschusse vorhanden ist; dann verdampft man, bis sich Chlor-lium anfängt auszuscheiden, wobei das sich anfänglich abscheidende Kaliumplatin-lorid allmälig in Rubidiumplatinchlorid übergeht und sich ein Gemenge von Rubi-um-, Cäsium- und Thalliumplatinchlorid abscheidet; dieses wird geglüht und mit Wasser llständig ausgezogen, wobei sich Chlorcäsium und Chlorrubidium lösen, während hallium und Platinmohr ungelöst bleiben, nun in Königswasser wieder gelöst und zur

Verjagung der freien Säure eingedampft werden. Den trockenen Rückstand, der a etwas rubidiumhaltigem Thalliumplatinchlorid besteht, wäscht man gut mit Wasser a und kocht das zurückbleibende Thalliumplatinchlorid unter Zusatz von einigen Trop Salzsäure mit granulirtem Zink, wodurch metallisches Platin und Thallium gef werden. Diesen Niederschlag trennt man zunächst durch Behandeln mit Salzsäu worin sich kein Thallium löst, von dem überschüssigen Zink, welches in Lösung g und löst aus dem gut ausgewaschenen Rückstande das Thallium in Salpetersäure a Aus dieser durch Eindampfen von der überschüssigen Salpetersäure befreiten Lösung ka man dann das Thallium durch reines metallisches Zink ausfällen. Die bei dies Verfahren erhaltene Lösung von Chlorcäsium und Chlorrubidium versetzt man mit ei Lösung von Platinchlorid, wodurch Cäsiumplatinchlorid und Rubidiumplatinchlorid gef und durch ihre verschiedene Löslichkeit in Wasser getrennt werden können, sodaß m hierbei zugleich das Cäsium und das Rubidium gewinnt. Das Kaliumplati chlorid bedarf nämlich zu seiner Lösung 108 Theile Wasser von 15° oder 19 Th Wasser von 100°; das Ammoniumplatinchlorid (Platinsalmiak) bedarf 150 Th Wasser von 15° oder 80 Theile von 100°; das Rubidiumplatinchlorid bed 740 Theile Wasser von 15° oder 157 Theile von 100°; das Cäsiumplatinchlor 1308 Theile Wasser von 15° oder 261 Theile von 100° und das Thalliumpl tinchlorid ist am schwierigsten löslich, indem es 15585 Theile Wasser von 15° 1948 Theile von 100° bedarf.

Des Zusammenhangs wegen mag hier zugleich noch Erwähnung finden, daß m nach Schrötter die von dem in oben beschriebener Weise ausgefällten Gemenge v Cäsium-, Rubidium- und Thalliumplatinchlorid abfiltrirte Flüssigkeit, welche nun noch d Lithium des Lepidoliths enthält, mit Schwefelammonium versetzt, um das Platin ab scheiden, dann abfiltrirt, concentrirt und das Lithion als kohlensaures Lithion niederschlä

Das Thallium gleicht in Betreff seiner Farbe am meisten dem Cadmium; es außerordentlich weich, hämmerbar, aber nicht sehr dehnbar, besitzt im geschmolzen Zustande ein spec. Gewicht = 11,81, im gehämmerten = 11,88, schmilzt bei 29 und destillirt in der Rothglühhitze. Im Sauerstoffgase erhitzt verbrennt es mit le hafter Flamme. Seine Verbindungen sollen nach Lamy sehr giftig wirken. Sein Dam färbt alle Flammen prachtvoll grün; man hat es daher bereits für die Feuerwerke zur Bereitung von Grünfeuer (aus 8 Theilen chlorsaurem Thalliumoxydul, 2 Thei Calomel, 1 Theil Harz) empfohlen. Von den beiden Oxyden des Thalliums ist d Thalliumoxydul = TlO (früher Thalliumoxyd genannt) mit Säuren verbindba Man erhält es durch Zersetzen des schwefelsauren Salzes mit Baryt. Im Hydra zustande erscheint es als gelbes Pulver, im wasserfreien Zustande ist es schwarz. löst sich in Wasser, welches dadurch alkalisch und ätzend wird, und zieht Kohlensä aus der Luft an. Die farblose Lösung liefert im Vacuum verdunstet lange Bün gelber prismatischer Nadeln, welche in dem Maße, wie die Verdampfung fortschrei sich schwärzen. Setzt man die Thalliumoxydullösung zu einer weingeistigen Curcum lösung oder befeuchtet Curcumapapier damit, so wird der Curcumafarbstoff erst dad gebräunt, nachher vollständig gebleicht. Bei 300° schmilzt das Oxydul zu einer brau Flüssigkeit, die beim Erkalten zu einem gelben, fest am Glase haftenden Überzug e starrt. Das Thalliumoxydul greift nämlich Glas und Porzellan an und nimmt Kie säure daraus auf. Von den Thalliumoxydulsalzen sind bereits sehr viele da gestellt worden. Das kohlensaure Thalliumoxydul = TlO, CO^2 krystallisirt a der mit Kohlensäuregas gesättigten Thalliumoxydullösung in langen, schwach grau gefärbten, prismatischen Nadeln, ist in absolutem Alkohol unlöslich, löst sich dage in 24,8 Thln. kaltem oder 3,6 Thln. kochendem Wasser. Das schwefelsaure Tha liumoxydul = TlO, SO^3, wird durch Auflösen von Thallium in heißer verdünn Schwefelsäure und Eindampfen der Lösung zur Krystallisation erhalten. Krystal wasserfrei in farblosen schiefen rhombischen Prismen, braucht 21,1 Theile kaltes 5,4 Theile siedendes Wasser zur Lösung, erträgt Glühhitze ohne Zersetzung und h große Neigung mit anderen schwefelsauren Salzen Doppelsalze zu bilden. So bild es mit schwefelsaurer Thonerde den Thalliumalaun, der wie alle Alaune i

ulären Octaëdern krystallisirt, und mit schwefelsaurem Eisenoxyd den in amethyst-
igen Octaëdern krystallisirenden Eisen-Thalliumalaun. Mit schwefelsaurem
keloxydul bildet es grüne luftbeständige monoklinoëdrische Prismen von schwefel-
urem Nickel-Thalliumoxydul $= NiO, SO^3 + TlO, SO^3 + 6 HO$, die bei 120°
Krystallwasser abgeben und sich beim Glühen zersetzen; das schwefelsaure Zink-
-Thalliumoxydul $= ZnO, SO^3 + TlO, SO^3 + 6 HO$, ist farblos und glas-
nend; das schwefelsaure Eisen-Thalliumoxydul $= FeO, SO^3 + TlO, SO^3$
HO, ist blaßgrün und das schwefelsaure Magnesia-Thalliumoxydul $=$
O, $SO^3 + TlO, SO^3 + 6 HO$, ist farblos wie das Zinkdoppelsalz. Unterschwefel-
ures Thalliumoxydul $= TlO S^2O^5$, ist im Wasser sehr leicht löslich und bildet
glänzende tafelförmige Krystalle. Unterschwefligsaures Natron-Thallium-
ydul $= 3 (NaO, S^2O^2) + 2 (TlO, S^2O^2) + 10 HO$ bildet lange, seidenglänzende ver-
e Nadeln, ist im Wasser leicht löslich und entsteht beim Auflösen von Thalliumchlorür
ner siedenden wässerigen Lösung von unterschwefligsaurem Natron. Selensaures
alliumoxydul $= TlO, SeO^3$ bildet schöne, lange weiße prismatische in Wasser schwer
che Nadeln. Selenigsaures Thalliumoxydul $= TlO, SeO^2$ bildet leicht
liche feine glimmerartige, alkalisch reagirende Blättchen, wenn man selenige Säure
kohlensaurem Thalliumoxydul sättigt. Man kennt auch ein saures Salz $=$ TlO,
eO^2, HO. Chlorsaures Thalliumoxydul $= TlO, ClO^5$ scheidet sich beim
mischen gesättigter Lösungen von chlorsaurem Kali und salpetersaurem Thalliumoxydul
langen Nadeln aus; es ist in Wasser schwer löslich. Erhitzt man seine wässerige
ung, so färbt sie sich erst gelb und beim Concentriren krystallisiren kleine glänzende
stalle von überchlorsaurem Thalliumoxydul $= TlO, ClO^7 + 3 HO$ heraus,
jedoch sehr unbeständig sind. Jodsaures Thalliumoxydul $= TlO, JO^5$, ist
weißes, in kaltem Wasser schwer, in heißem leichter lösliches Pulver, welches aus
Lösung des salpetersauren Salzes durch jodsaures Kali gefällt werden kann. Sal-
ersaures Thalliumoxydul $= TlO, NO^5$, durch Auflösen von Thallium in
petersäure und Verdunsten der Lösung darstellbar, bildet prismatische, mattweiße
deln, schmilzt bei etwa 205° zur wasserhellen Flüssigkeit, ohne sich zu zersetzen, ist
Alkohol unlöslich und braucht 9,4 Theile kaltes Wasser zur Lösung. Mit Ammoniak
t es keinen Niederschlag. Das phosphorsaure Thalliumoxydul $= 3 TlO$,
^{5} ist weiß, krystallinisch, braucht 201,2 Theile kaltes oder 149 Theile siedendes Wasser
Lösung. Chromsaures Thalliumoxydul, neutrales $= TlO, CrO^3$ ist ein
gelber, schwer löslicher Niederschlag; zweifach saures $= TlO, 2 CrO^3$, ist orangegelb
schwer löslich; dreifach saures $= TlO, 3 CrO^3$, ist hellroth, braucht 2814 Theile
es oder 438,7 Theile siedendes Wasser zur Lösung. Molybdänsaures Thal-
moxydul $= TlO, MoO^3$ bildet perlmutterglänzende, schwer lösliche Schüppchen.
h das wolframsaure Thalliumoxydul ist schwer löslich. Neutrales oxal-
ures Thalliumoxydul $= TlO, C^2O^3$, bildet kleine perlmutterglänzende Prismen,
sich in 69,3 kaltem oder 11 Thln. siedendem Wasser; zweifach oxalsaures Thallium-
dul $= TlO, HO, 2 C^2O^3 + 2 HO$, bildet große perlmutterglänzende Blätter, braucht
7 Theile kaltes und weniger als sein eigenes Volumen siedendes Wasser. Essig-
ures Thalliumoxydul $= TlO, C^4H^3O^3$ krystallisirt in weißen zarten Nadeln,
sich leicht in Wasser und Alkohol. Seine Lösung wird durch Schwefelwasserstoff
ich vollständig gefällt. Neutrales weinsteinsaures Thalliumoxydul $=$
lO, $C^8H^4O^{10}$, ist krystallinisch, in Wasser und Alkohol schwer löslich; saures wein-
nsaures Thalliumoxydul $= TlO, HO, C^8H^4O^{10}$, bildet schwer lösliche kleine flache
smen. Citronensaures Thalliumoxydul $= 3 TlO, C^{12}H^5O^{11}$, ist krystalli-
h, in Wasser sehr leicht löslich. Phenilsaures Thalliumoxydul $=$ TlO,
H^5O, krystallisirt aus heißem Wasser in sehr schönen feinen Nadeln, ist in kaltem
sser schwer löslich. Pikrinsaures Thalliumoxydul $= TlO, C^{12}H^2(NO^4)^3O$,
et wie das Kalisalz gelbe, seidenglänzende, beim Erhitzen heftig verpuffende Nadeln, ist
lich in Wasser. Pikraminsaures Thalliumoxydul $= TlO, C^{12}H^4(NO^4)^2NO$,
et schwarzrothe in siedendem Wasser lösliche Krystalle. Cyansaures Thallium-
ydul $= TlO, CyO$, bildet kleine glänzende, in Wasser lösliche Blättchen.

Das zweite Oxyd des Thalliums ist das Thalliumoxyd oder Thalliumtrioxyd $= TlO^3$, früher auch Thalliumsäure genannt. Man erhält es als Thalliumoxydhydrat $= TlO^3, HO$, wenn man Thalliumchlorid durch ein Alkali niederschlägt, den Niederschlag sammelt und bei 100° trocknet. Es ist ein braunes, in Wasser und Alkalien nicht, in Säuren leicht lösliches Pulver. Im wasserfreien Zustande erscheint es schwarz.

Analog den Oxyden bestehen auch zwei Chloride des Thalliums. Das Thalliumchlorür $= TlCl$, läßt sich durch Versetzen concentrirter Thalliumoxydullösungen mit Salzsäure als weißer dem Chlorsilber ähnlicher Niederschlag fällen. Es bedarf 283,4 Theile kaltes, dagegen nur 52,5 Theile siedendes Wasser zur Lösung und kann aus der wässerigen Lösung krystallisirt erhalten werden. In Alkohol ist es unlöslich, am Lichte unveränderlich; sein specifisches Gewicht ist $= 7{,}02$. In der Hitze schmilzt es ohne sich zu zersetzen. Seine Lösung giebt mit Platinchlorid einen hellgelben Niederschlag von Thalliumplatinchlorid $= TlCl + PtCl^2$. Das Thalliumchlorid oder Thalliumtrichlorid $= TlCl^3$, entsteht, wenn man Thallium unter Wasser so lange mit Chlorgas behandelt, bis eine Probe der hierbei entstehenden farblosen Chloridlösung des Thalliums mit Platinchlorid keinen Niederschlag mehr giebt; die Lösung wird dann (nach Entfernung des Chlorüberschusses durch einen Strom von Kohlensäure) im leeren Raume verdunstet, so erhält man lange, farblose, zerfließliche Prismen von wasserhaltigem Chlorid $= TlCl^3 + 2HO$. Wasserfrei erhält man die Verbindung durch Verbrennen von erhitztem Thallium in einem Strome von trockenem überschüssigen Chlorgase. Mit Salmiak und anderen Chloriden bildet dieses Chlorid Salze.

Mit Brom bildet das Thallium das Thalliumbromür $= TlBr$, welches durch Niederschlagen eines Thalliumoxydulsalzes mit Bromkalium bereitet werden kann und in kaltem Wasser fast unlöslich, in siedendem nur wenig löslich ist; und das Thalliumbromid $= TlBr^3$, welches durch Auflösen des Bromürs in wasserhaltigem Brom entsteht und eine stechend riechende, gelbe, zerfließliche krystallinische Masse darstellt, welche mit Bromammonium eine in gelben Nadeln krystallisirende Verbindung $= TlBr^3 + NH^4Br + 10HO$ bildet.

Mit Jod bildet das Thallium, das Thalliumjodür $= TlJ$, welches durch Fällen eines Thalliumoxydulsalzes mit Jodkalium erhalten wird. Aus concentrirten heißen Lösungen gefällt erscheint es orangeroth, wird aber nachher citronengelb und mit letzter Farbe fällt es aus verdünnten Lösungen nieder. Beim Erhitzen schmilzt es zur schwarzrothen Flüssigkeit, wobei ein Theil sublimirt. Es zeichnet sich durch seine geringe Löslichkeit aus, braucht bei 13½° C. 20000 Theile, bei 23,4° C. 10000 Theile, bei 45° C. 5400 Theile Wasser und 56330 Theile kalten 85procentigen Alkohol; es löst sich nicht in überschüssigem Jodkalium, auch nicht in unterschwefligsauren Salzen, dagegen merklich leichter in Kalilauge und essigsauren Alkalien, bei Anwesenheit von freier Essigsäure. Behandelt man 1 Äquivalent Thalliumjodür mit einer Lösung von 2 Äquivalent Jodkalium, so scheiden sich beim Verdampfen der alkoholischen Flüssigkeit fast schwarze, im durchscheinenden Lichte granatrothe, große Krystalle von Kalium-Thalliumjodid $= TlJ^3 + KJ$ ab. Durch Wasser und Wärme wird diese Verbindung zersetzt.

Mit Fluor bildet das Thallium das Thalliumfluorür $= TlFl$, welches durch Auflösen von kohlensaurem Thalliumoxydul in Fluorwasserstoff erhalten wird. Beim Verdunsten erhält man die Verbindung in weißen wasserhaltigen Krystallen; es läßt sich in der Hitze vollständig verflüchtigen und bildet eine weiße krystallinische Masse, welche sich am Lichte, ähnlich wie Chlorsilber, dunkel färbt und sich an der Luft langsam zersetzt. Löst man kohlensaures Thalliumoxydul in Kieselfluorwasserstoff, so erhält man Kiesel-Fluorthallium $= TlFl, SiFl^2 + 2HO$, welches in leicht löslichen Octaëdern krystallisirt, in wässeriger Lösung sauer reagirt, beim Erhitzen flüchtig ist und Glas nur wenig angreift.

Schwefelthallium oder Thalliumsulfür $= TlS$, erhält man durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in eine alkalische Thalliumlösung als tief braunen oder

...arzen Niederschlag, der sich in überschüssigem Schwefelammonium nicht auflöst, ...m Erhitzen schmilzt und sich verflüchtigt, sich dagegen beim Trocknen an der Luft ...n Theil zu schwefelsaurem Thalliumoxydul oxydirt und auch von Salpetersäure leicht ...dirt wird.

Selenthallium = TlSe, scheidet sich beim Einleiten von Selenwasserstoff in ...e Auflösung von kohlensaurem Thalliumoxydul in grauen, glänzenden, bei 340° ...melzenden, beim Trocknen schwarz werdenden Blättern aus.

Cyanthallium = TlCy ist weiß und krystallinisch, schwer löslich. Ferro...anthallium = TlCy + FeCy, ist ebenfalls ein weißer, in Wasser schwer löslicher ...ederschlag. Schwefelthallium = TlS + CyS, entsteht durch Versetzen einer ...sung von kohlensaurem Thalliumoxydul mit Schwefelcyankalium in kleinen glän...den Blättchen.

Thalliumalkoholate. Thalliumäthylalkohol = $C^4H^5TlO^2$ wird erhalten, ...nn man in einer luftleer gemachten Glocke dünne Thalliumbleche über einer mit ...solutem Alkohol gefüllten flachen Schale aufhängt und dann reines (von Kohlen...ure und Wasser befreites) Sauerstoffgas zutreten läßt. Bei 20—25° C. verwandelt ...h das Thallium unter gleichzeitiger Bildung von Wasser innerhalb 24 Stunden in ...e neue, in der Schale sich ansammelnde Verbindung, welche nach dem Verdunsten ...s Alkohols, durch Erwärmen auf 100° ein schweres Öl von 3,48 - 3,55 spec. Gewicht ...ldet und bei —3° C. erstarrt. Diese Verbindung besitzt ein hohes Lichtbrechungs...rmögen, löst sich in 5 Theilen absolutem Alkohol, ebenso in luftfreiem reinem Äther ...d Chloroform. Beim Erhitzen auf 170° C. zersetzt sich der Thalliumäthylalkohol ...nter Wasserstoffgasentwicklung und Abscheidung von Alkohol zu kohlensaurem und ...sigsaurem Thalliumoxydul, während sich zugleich etwas metallisches Thallium in glän...nden Blättchen abscheidet. Mit Wasser zersetzt er sich zu Alkohol und Thalliumoxydul...drat. Kalium und Natrium scheiden langsam Thallium ab. Zink, Eisen, Blei, sowie ...r elektrische Strom sind ohne Wirkung. Trockene Kohlensäure verbindet sich mit dem ...halliumäthylalkohol direct zu einem festen, weißen Körper. Schwefelkohlenstoff wirkt ...hr heftig ein und bildet eine schwarze Schwefelverbindung. An einer brennenden ...erze entzündet, verbrennt der Thalliumäthylalkohol mit grüner, wenig leuchtender ...lamme unter Zurücklassung von schwarzem Oxyd und Metall. Erhitzt man gleiche ...quivalente Thalliumäthylalkohol und Amylalkohol auf 140° bis 150°, so entsteht der ...halliumamylalkohol = $C^{10}H^{11}TlO^2$, als schweres, nach Amylalkohol riechen...es Öl von 2,46—2,52 spec. Gewicht; dieses erstarrt noch nicht bei —20°, löst sich ...icht in Amylalkohol, Äther und Chloroform, zersetzt sich beim Erhitzen unter Wasser...offgasentwicklung zu kohlensaurem und baldriansaurem Thalliumoxydul und metalli...schem Thallium und ist mit leuchtender weißer Flamme brennbar. Bringt man ...halliumäthylalkohol mit überschüssigem Methylalkohol zusammen, so entsteht der ...halliummethylalkohol = $C^2H^3TlO^2$, der sich in weißen prismatischen Kry...stallen ausscheidet, die sich jedoch sehr schnell an der Luft verändern und mit grüner ...lamme brennbar sind.

Eisen.

Zur Geschichte der Eisenindustrie ist zu bemerken, daß schon Aristoteles (300 Jahre ... Chr.) eine Überführung des Eisens in Schmiedeeisen und Stahl kannte. Agricola ...at im Jahre 1561 eine genauere Beschreibung des Frischprocesses gegeben, wie derselbe ...st noch in einigen Gegenden üblich ist. Erst 1740 wurde, nachdem Dudley die An...wendung der Steinkohle zur Roheisenfabrikation gelehrt hatte, der erste Hohofen zu ...Colebrookdale in Shropshire in Betrieb gesetzt Bald darauf, 1784, erfand Cort den ...Puddlingsproceß zur Umwandlung des Hohofenroheisens in Schmiedeeisen im größeren ...Maßstabe. Für die Eisenindustrie sind namentlich die letzten 120 Jahre von großer Be...deutung gewesen und lassen folgende vier wichtige Hauptepoche nunterscheiden: 1. Epoche: 1740—1748, Verwendung von Steinkohlen zur Roheisenbereitung; 2. Epoche: 1767 Darstellung von Winkelschienen aus Gußeisen zu Colebrookdale und 1769 Anwendung des Gußeisens zum Dampfmaschinenbau von Bulton und Watt und statt des Holzes ...en Smeaton; 3. Epoche: 1784 Erfindung der Puddelns und Anwendung des Walz-

werkes statt des Zänghammers von Cort; 1820 Verwendung gewalzter Schienen sta gußeiserner von Birkingshaw und 1825 Benutzung derselben zu der ersten für da Publikum bestimmten Eisenbahn von Stockton nach Darlington von Stephenson 4. Epoche, seit 1856 Bessemers Frischproceß und Verwendung des Bessemerstahls sta Schmiedeeisen zu Dampfkesseln und Eisenbahnschienen.

Von neueren Erzeugnissen der Eisenindustrie ist zunächst das *hämmerbar Gußeisen* (Fonte malléable) hervorzuheben. Man stellt daraus die verschieden artigsten, namentlich kleinere Gegenstände, wie Schlüssel, Schloßtheile, Gewehrtheile Uhrentheile, Schrauben und Schraubenschlüssel, Hähne, Ringe, Knöpfe, Gabeln, Wage balken, Kutschenbeschläge ꝛc. dar, indem man diese Gegenstände erst aus gutem reinen Holzkohlenroheisen auf die gewöhnliche Weise möglichst scharf und sorgfältig gießt glühend aus den Formen nimmt, von den Ansätzen befreit und in gußeiserne Tiegel mit zur Sandform gepulvertem Rotheisenstein (natürlichem Eisenoxyd) so einlegt, daß sie von allen Seiten von dem Eisensteinpulver umgeben sind und kein Gegenstand mit dem anderen in Berührung kommt. Die so beschickten Tiegel werden in einem besondern Ofen aufgestellt, so daß immer der Boden des einen Tiegels als Deckel für den darunter stehenden Tiegel dient, wobei zugleich noch die Fugen mit Thon verstrichen werden, um den Luftzutritt vollständig zu verhüten. Dann heizt man den Ofen allmälig bis zum lebhaften Rothglühen an und unterhält das Glühen 4—5 Tage, wobei der Rotheisenstein dem Gußeisen, ohne daß eine Schmelzung erfolgt, an den der Oberfläche zunächst liegenden Schichten einen Theil des Kohlenstoffs entzieht und sich das Gußeisen, wenigstens oberflächlich (bei dünnen Gegenständen durch die ganze Masse hindurch) in kohlenstoffarmes, schmiedbares, weiches Eisen verwandelt. Die Gegenstände sind nun schmiedbar geworden, lassen sich in dünneren Schichten oder Stücken leicht drehen und biegen, ohne zu zerbrechen oder Risse zu bekommen, lassen sich ausziehen, lochen, bohren, feilen, überhaupt wie Schmiedeeisen bearbeiten und werden nur bei lange fortgesetztem Schmieden oder in starker Rothglühhitze spröde, können daher nicht geschweißt werden. Das spec. Gewicht des hämmerbaren Gußeisens schwankt zwischen 7,1 und 7,35, es ist grauschwarz, dem Gußeisen ähnlich, sehr porös, stärker klingend als Schmiedeeisen, weniger klingend als Gußeisen, nicht sehr hart, nimmt aber eine stahlartige Politur an, steht an Festigkeit und Zähigkeit dem guten Schmiedeeisen nicht nach, zeigt in dünnen Stücken einen feinkörnigen weißen oder grauweißen, ziemlich glänzenden Bruch, während man auf dem Bruche dickerer Stücke ganz deutlich erkennen kann, daß nur die äußern Schichten umgewandelt sind und weiß erscheinen, während der Kern im Innern grau aussieht und aus unverändertem Gußeisen besteht. Die Vorzüge des hämmerbaren Gußeisens sind rasch erkannt worden. Gegenstände, welche sich aus Schmiedeeisen nur mühsam herstellen lassen und dabei in der Form gewöhnlich ziemlich plump ausfallen, werden nun schnell und in den gefälligsten Formen gegossen, auf die erwähnte Weise schmiedbar gemacht und können schöner und bedeutend billiger hergestellt werden.

Den großartigsten Aufschwung hat jedoch die *Stahlfabrikation* in der neuesten Zeit genommen. Während dieselbe noch vor kurzer Zeit nur in verhältnißmäßig kleinem Maßstabe betrieben werden konnte, ist sie gegenwärtig zur Massenproduction vorgeschritten, und bereits wird zu mancherlei Zwecken Stahl verwendet, wo man sich früher mit Guß- oder Schmiedeeisen behelfen mußte. Die wesentlichen Momente für diesen Aufschwung der Stahlindustrie liegen einestheils in den großartigen Anlagen zur Herstellung von Gußstahlblöcken, anderntheils in der Einführung des sogenannten Bessemerschen Frischprocesses. In Betreff der Herstellung von *Gußstahlblöcken* genügt eine Hinweisung auf das berühmte Krupp'sche Etablissement in Essen, in welchem allein sich 240 Schmelzöfen zur Aufnahme von je 2 Schmelztiegeln für Stahl befinden und wo das Gießen der Blöcke auf einmal von 800 bis 1000 Arbeitern ausgeführt wird, welche in Zeit von 10 Minuten einen Guß bewerkstelligen und z. B. Gußstahlkanonen bis zum Gewichte von 500 Centner für Kugeln von 600 Pfund aus einem Blocke mit Hülfe kolossaler Dampfhämmer herstellen. Das Princip des Bessemerns zur Herstellung des *Bessemerstahls* beruht auf der

Beobachtung, daß wenn man in, bei Weißglühhitze geschmolzenes graphitreiches graues Roheisen einen kräftigen Luftstrom hineinpreßt, sich der Sauerstoff der Luft unter heftiger Einwirkung und Steigerung der Temperatur mit dem Kohlenstoff des Eisens zu entweichendem Kohlenoxydgas vereinigt und das Eisen hierdurch in wenigen Minuten theilweise oder fast vollständig entkohlt und in Folge dessen in Stahl oder Schmiedeeisen umgewandelt wird. Zugleich mit dem Kohlenstoff oxydirt sich auch das im Roheisen vorkommende Silicium, während dagegen Phosphor und Schwefel im entstandenen Stahl oder Schmiedeeisen zurückbleiben, woraus hervorgeht, daß man zum Bessemern nur ein gutes, möglichst schwefel- und phosphorfreies Roheisen benutzen kann. Die ersten Versuche dieses einfache Princip für die Praxis nutzbar zu machen führte zuerst 1856 der Techniker Bessemer in Sheffield in einem besonders zu diesem Zwecke gebauten Ofen (Bessemerofen) aus und 1858 faßte diese großartige Erfindung zuerst festen Fuß in Schweden, wo F. Göranson zu Högbo bei Gefle dieselbe einführte. Im Jahre 1860 folgte das Atlaswerk (John Brown u. Comp.) in Sheffield nach und gegenwärtig richten sich auch alle großen Eisenwerke Deutschlands auf das Bessemern ein, so daß der Eisenindustrie durch diese Erfindung eine totale Umgestaltung bevorsteht.

Man unterscheidet gewöhnlich zwei Methoden des Bessemerns, die ältere schwedische und die neuere englische. Die schwedische Methode ist einfacher aber schwieriger durchführbar. Bestes Holzkohlenroheisen wird nämlich aus dem Hohofen in einen feststehenden Ofen abgelassen und in demselben Momente so lange Gebläseluft durch dasselbe getrieben, bis sich in Folge theilweiser Entkohlung Stahl gebildet hat. Die englische Methode ist etwas umständlicher, aber von sichererm Erfolg, und man kann hierbei auch das unreinere Koksroheisen, namentlich das aus weichem (nicht quarzigem) Rotheisenstein erblasene Roheisen, anwenden, indem man dasselbe nicht direct aus dem Hohofen in den Bessemerofen abfließen läßt, sondern erst in einem besonderen Flammofen schmilzt und dadurch reinigt. Der in England gebräuchliche Bessemerofen ist birnförmig und oben mit einem Halse versehen; er besteht aus Eisen, ist aber inwendig mit feuerfestem Thon ausgelegt und ruht mit Zapfen so auf einem Lager, daß er sich wie ein Kippkessel neigen und aufrichten läßt, in Folge dessen man seinen Inhalt leicht ausgießen kann. Er ist äußerlich ungefähr 3½ Meter hoch, hat 2,4 Meter im größten Durchmesser und an seinem Boden münden gewöhnlich 49 Windöffnungen von ungefähr 12—15 Millimeter Durchmesser ein, durch welche die Gebläseluft mit einem Drucke von 15—20 Pfund auf den Quadratzoll Fläche so in das geschmolzene Eisen hineingetrieben wird, daß sie in dünne Strahlen vertheilt in demselben emporsteigen muß. Vor der Beschickung wird der Ofen zunächst durch Koks, die man hineinwirft und entzündet, lebhaft glühend gemacht, dann niedergekippt, um die nicht verbrannten Koks nebst der Asche auszuschütten, und nun in noch etwas geneigter Stellung mit einer Charge von 60 Centner des im Flammofen geschmolzenen Roheisens beschickt, emporgerichtet und in demselben Momente die Gebläseluft zugeleitet. Es tritt nun eine überraschende Reaction ein, indem das im Ofen befindliche Eisen in stürmische, wallende und sprudelnde Bewegung geräth, einen prachtvollen Funkenregen und hohe Flammen aus dem Halse des Ofens ausstößt. Jedoch schon nach wenigen Minuten verschwindet dieses glänzende Phänomen, die Flammen werden schwächer, bläulich und glanzlos und nach ungefähr 15 Minuten ist das im Ofen befindliche Roheisen vollständig entkohlt und ziemlich dickflüssig. Nachdem diese vollständige Entkohlung bewirkt worden, gießt man zu dem Inhalte im Ofen circa 5—10 Proc. (6 Centr.) geschmolzenes Spiegeleisen, schaukelt den Ofen mehrmals hin und her, um eine Vermischung zu bewirken, kippt den Ofen nieder und läßt den nun fertigen Stahl aus demselben zunächst in einen großen Kessel und aus diesem in gußeiserne Formen abfließen, in welchen er in Gestalt von achtseitigen prismatischen Blöcken gewonnen wird. Durch den Zusatz des kohlenstoffreichen Spiegeleisens zu dem vorher völlig entkohlten Roheisen, wird dem letzteren nämlich gerade so viel Kohlenstoff zugeführt und dem ersteren dabei so viel Kohlenstoff entzogen, daß die ganze Masse den Kohlenstoffgehalt und die Beschaffenheit des Stahls annimmt. Das so erzeugte Product ist der Bessemerstahl, und ein Ofen von beschriebener Größe liefert auf einmal etwa 50 Centr.

solchen Stahl, während zugleich 16—20 Proc. Eisen als Abbrand verloren gehen. Man kann den Ofen täglich dreimal in Thätigkeit setzen.

Der Bessemerstahl besitzt ein specifisches Gewicht von durchschnittlich 7,824, enthält 0,60 Proc. chemisch gebundenen Kohlenstoff und gehört hiernach zu den kohlenstoffärmsten Stahlsorten (der Stahl enthält im Allgemeinen 0,6—1,9 Proc. chemisch gebundenen Kohlenstoff), nähert sich daher in seinen Eigenschaften mehr dem Schmiedeeisen, welches er jedoch an Festigkeit und Härte bedeutend übertrifft und von welchem er sich überdies dadurch unterscheidet, daß er sich gießen läßt. Dagegen besitzt der Bessemerstahl nicht die Elasticität des nach der alten Methode bereiteten Stahls, soll sich auch nicht so vollkommen härten lassen und daher zur Fabrikation von schneidenden Instrumenten nicht so geeignet sein, obschon in dieser Hinsicht jedenfalls das letzte Wort noch nicht gesprochen ist. Mit Vortheil benutzt man ihn schon jetzt zu Eisenbahnschienen, Radbandagen, Wagenachsen, verschiedenen Maschinentheilen, Kanonen und anderen schweren massiven Gegenständen; ferner zu Dampfkesselblechen, polirten Eisenwaaren, Weißblech, Dachblech und zur Drahtzieherei.

Nach der gewöhnlichen Annahme wird der Stahl als eine Verbindung des reinen Eisens mit $^2/_3$ bis 2 Proc. Kohlenstoff bezeichnet; doch ist diese Ansicht auch mehrfach in Zweifel gezogen worden. Ebenso sucht man die Bildung des Stahls auf verschiedene Weise und durch verschiedene Theorien zu erklären. Als unhaltbar ist die Behauptung von Fremy erwiesen worden, daß jeder Stahl außer Kohlenstoff auch etwas Stickstoff enthalte und daß die Stahlbildung nur erfolge, wenn sich das Eisen bei Gegenwart von Kohlenstoff mit Stickstoff vereinige. Durch Aufnahme von Kohlenstoff allein könne das weiche Eisen nur in Gußeisen, nicht in Stahl übergeführt werden: auch verliere der Stahl seine charakteristischen Eigenschaften, wenn man ihm durch Glühen im Wasserstoffgasstrome den Stickstoff entziehe. Dann hat man ferner über die Bedingungen der Stahlbildung discutirt und die merkwürdige Thatsache aufzuklären gesucht, daß das weiche Eisen bei der Stahlbildung den Kohlenstoff aufzunehmen vermag, ohne zum Schmelzen gebracht werden zu müssen. Bei dem alten Cementirverfahren wird z. B. das Schmiedeeisen durch längeres Glühen in Holzkohlenpulver wenigstens oberflächlich in Stahl umgewandelt. Da hierbei weder das Eisen, noch die Kohle schmilzt, also keine ganz innige Berührung beider Körper möglich ist oder wenigstens nur auf die äußerste Oberflächenschicht des Eisens beschränkt bleibt, so muß man an die Möglichkeit einer allmäligen Einwanderung von festen Kohlenstofftheilchen in das Eisen glauben, eine Annahme, die an Wahrscheinlichkeit gewinnt, als bei der Darstellung des hämmerbaren Gußeisens (s. oben) das Umgekehrte, nämlich das Auswandern von Kohlenstofftheilchen aus dem Gußeisen ohne Schmelzung stattfindet und als nach den Beobachtungen von Cailletet das Stabeisen auch durch Glühen in einer Schichte Gußeisenspänen in Stahl übergeführt werden kann, indem hierbei ein Theil des Kohlenstoffs aus dem Gußeisen in das Stabeisen übergeht. Nach Caron ist jedoch die Annahme, daß das Eisen durch eine derartige directe Aufnahme von Kohletheilchen in Stahl übergehen könne, nicht statthaft; nach Caron soll sich vielmehr unter Mitwirkung der in der Holzkohle enthaltenen alkalischen Aschebestandtheile irgend eine flüchtige Cyanverbindung, wahrscheinlich Cyanammonium, bilden, welche im dampfförmigen Zustande in das poröse glühende Eisen eindringe und an dieses ihren Kohlenstoff abgebe, also der Träger des Kohlenstoffs sei. Oder vielleicht seien es auch frei werdende Kohlenwasserstoffgase, welche die Kohlung des Eisens ermöglichen. Mit diesen Angaben von Caron stehen jedoch manche Thatsachen im Widerspruch, so daß die Annahme eines directen Übergangs des Kohlenstoffs in das Eisen vor der Hand als die richtigste Ansicht über die Art der Nachbildung erscheint.

Von den Verbindungen des Eisens sind die Fluoride desselben von Neuem untersucht worden. Das Eisenfluorür = $FeFl + 8\,HO$, ist eine hellgrüne, in Wasser wenig lösliche Krystallmasse, welche beim Erhitzen bei Luftabschluß ihr Wasser verliert und weiß wird. Das Eisenfluorid = $Fe^2Fl^3 + 9\,HO$, bildet sich bei der Behandlung des Eisenfluorürs mit Salpetersäure, ist farblos, krystallisirbar, im Wasser schwer löslich. Eigenthümliche Verbindungen von sehr complicirter Zusammensetzung

entstehen bei gleichzeitiger Einwirkung von Salz- und Essigsäure auf Eisenoxydhydrat, so z. B. das Dichlortetraessigsaure Eisenoxyd $= Fe^4(C^2H^3O^2)^4Cl^2O^8 + 6HO$, welches in gelblichrothen, in Wasser und Weingeist löslichen Prismen krystallisirt. Ferner ist unter dem Namen Eisennitrosulfuret eine eigenthümliche Verbindung $= FeS + Fe^2S^2(NO^2)^2 + 2HO$, bekannt geworden, welche man durch Vermischen eines mit Stickoxydgas gesättigten Eisenoxydulsalzes mit Schwefelwasserstoff-Schwefelnatrium bis zur neutralen Reaction, Erwärmen auf 100° und Verdampfen des Filtrats zum Krystallisiren erhält und welche schwarze, lebhaft pechglänzende, monoklinoëdrische tafelförmige Krystalle bildet, die beim Erhitzen auf 160° unter Entwicklung von Stickoxydgas verglimmen und beim Erwärmen mit Kalilauge unter heftiger Einwirkung Ammoniak entwickeln und in Kalium-Eisennitrosulfuret $= KS, Fe^2S^2(NO^2)^2$ übergehn.

Kobalt.

Nach neueren Angaben besitzt das reine metallische Kobalt eine dem Wismuth ähnliche Farbe, mit einem Stich ins Gelbliche, ist weicher als Stahl, dehnbar und ebenso magnetisch wie Eisen. Eine praktische Anwendung hat das Kobaltmetall bis jetzt immer noch nicht gefunden. Trocknet man Kobaltoxydhydrat an der Luft, so ist es $= Co^2O^3, 5HO$; trocknet man es über Schwefelsäure, so zeigt es eine Zusammensetzung $= Co^2O^3, 3HO$ und bei 100° getrocknet $= Co^2O^3, 2HO$.

Von den eigenthümlichen basischen Verbindungen von Kobaltoxyd mit Ammoniak, welche entstehen, wenn man Kobaltoxydulsalze unter dem Einflusse der Luft mit Ammoniak in Berührung bringt, sind mehre in neuester Zeit untersucht worden, so besonders die Roseokobaltiak- oder Roseokobaltoxydsalze. Das chromsaure Roseokobaltoxyd $= 5H^3N, Co^2O^3, 3CrO^3$ ist rothbraun, krystallinisch, in kaltem Wasser schwer, in heißem Wasser leichter löslich; das phosphorsaure Roseokobaltoxyd $= 5H^3N, Co^2O^3, 2PO^5 + 21HO$ ist rosenroth, krystallinisch, in kaltem Wasser schwer auflöslich. Roseokobaltchlorid $= 5H^3N, Co^2Cl^3$ bildet mit Platinchlorid eine dunkelorangerothe, krystallinische Verbindung $= 3(5H^3N, Co^2Cl^3) + 4PtCl^2 + 4HO$. Ähnliche Salze sind auch vom Luteokobaltoxyd $= 6H^3N, Co^2O^3$ (früher Luteokobaltiak genannt) dargestellt worden; dann hat man ein Xanthokobaltoxyd unterschieden, welches jedoch in der Hauptsache aus salpetrigsaurem Roseokobaltoxyd, verbunden mit anderen Säuren, besteht.

In Betreff der technisch wichtigen Kobaltpräparate ist zu bemerken, daß man in neuerer Zeit dem Kobaltgrün oder Zinkgrün, der Verbindung von Kobaltoxydul mit Zinkoxyd, wieder größere Aufmerksamkeit zugewendet hat. Man bereitet dasselbe, indem man 1 Theil trockenes schwefelsaures Kobaltoxydul mit 5 Theilen Zinkoxyd zunächst mit Wasser zu Brei verreibt, den Brei trocknet, 3 Stunden lang der schwachen Rothglühhitze aussetzt und die geglühte Masse nach dem Erkalten gut mit Wasser auswäscht. Eine gelbe Kobaltverbindung, Kobaltgelb $= Co^2O^3, 2NO^3 + 3(KO, NO^3) + 2HO$, erhält man am besten durch Einleiten von Untersalpetersäure in eine Lösung von salpetersaurem Kobaltoxydul und allmäligen Zusatz von Kalilauge. Die Verbindung scheidet sich dann als schöner gelber krystallinischer, in Wasser unlöslicher Niederschlag ab, der jedoch nur geringe Deckkraft besitzt. Unter dem Namen Kobaltrosa hat man auch eine geglühte Mischung von Kobaltoxydul und Magnesia in den Handel gebracht und als rothe Malerfarbe benutzt. Ebenso ist das phosphorsaure Zinkoxyd-Kobaltoxydul $= 3(3ZnO, PO^5 + 3HO) + 3CoO, PO^5 + 3HO$, eine der geschätztesten blauen Kobaltfarben für die Porzellanmalerei. Endlich kommt aus England seit einigen Jahren ein neues Kobaltblau unter dem Namen Cöruleum in den Handel; es ist hellblau, mit einem Stich ins Grünliche, sehr beständig und besteht in der Hauptsache aus geglühtem zinnsaurem Kobaltoxydul; es ist für Öl- und Aquarellmalerei, besonders zur Nachahmung der Farbe des Himmels, sehr geeignet und unterscheidet sich von dem älteren Kobaltblau (Thenardsblau) dadurch, daß es auch bei Lampenlicht blau erscheint.

Nickel.

Die werthvollen Eigenschaften dieses Metalls werden immer mehr erkannt und die Anwendung desselben in der Technik steigert sich von Jahr zu Jahr. Hierzu kommt, daß man jetzt das Nickel in einem Zustande der Reinheit in den Handel liefert, in welchem man dasselbe früher im Großen nicht darzustellen vermochte. So hatte z. B. Fleitmann in Iserlohn 1862 auf der Londoner Ausstellung Würfelnickel ausgestellt, welches neben $99^1/_2$ Proc. Nickel nur Spuren von Kobalt, Kupfer und Kohle enthielt. Solch reines Nickel ist fast silberweiß, ziemlich so magnetisch wie Eisen, hält sich an der Luft und im Wasser unverändert und widersteht auch verdünnten Säuren hartnäckig, fällt das Kupfer nicht, ist ziemlich weich und sehr geschmeidig, läßt sich wie Eisen schmieden, walzen, bohren, zu Draht ziehen und mit den verschiedensten Werkzeugen bearbeiten, übertrifft das Eisen an Zähigkeit und vereinigt überhaupt mit fast allen Eigenschaften des Eisens die Farbe, den Glanz und die Nichtoxydirbarkeit des Silbers.

Mangan.

Von den Verbindungen dieses Elements finden die Salze der Übermangansäure $= Mn^2O^7$, als Oxydations-, Desinfections- und Färbemittel ꝛc. eine immer allgemeinere Anwendung. In Folge dessen ist die Darstellung derselben sehr verbessert worden. Nach R. Böttger erhält man übermangansaures Kali in großen, oft zolllangen Krystallen, wenn man 4 Unzen Kalihydrat und 2 Unzen chlorsaures Kali in einem nur zur Hälfte davon angefüllten dünnwandigen Eisenblechtiegel zum Schmelzen erhitzt, in die vom Feuer genommene Masse nach und nach 4 Unzen fein geriebenen Braunstein einrührt, die Mischung unter stetem Umrühren erhitzt, bis sie trocken und hart erscheint und die Wände des Tiegels einige Zeit dunkelroth glühen. Nach dem Erkalten wird die Masse gröblich gepulvert in der Siedhitze in 5 Pfund Wasser gelöst und in die heiße Lösung so lange ein Strom von Kohlensäuregas geleitet, bis ein Tropfen auf weißem Filtrirpapier keinen grünen Rand mehr, sondern einen rothen, schnell braungelb werdenden Fleck giebt. Man läßt im bedeckten Gefäß erkalten, gießt die erkaltete Flüssigkeit klar ab, filtrirt den Rest durch Schießbaumwolle und dampft die klare, prächtig rothe Flüssigkeit rasch zur Krystallisation ein. Man erhält hierbei etwa 32 Procent reines übermangansaures Kali vom angewandten Braunstein. Übermangansaurer Baryt bildet große derbe Krystalle. Zu seiner Bereitung schmilzt man 2 Theile Kalihydrat mit 1 Theil Braunstein zusammen, löst die erkaltete Masse in Wasser, filtrirt die Lösung durch Schießbaumwolle und fällt sie durch Chlorbaryumlösung, sammelt den violettbraunen Niederschlag, wäscht ihn gut aus, vertheilt ihn in siedendem Wasser und leitet Kohlensäuregas hinzu, wodurch eine purpurne Lösung des Barytsalzes entsteht, die man nach dem Erkalten durch Schießbaumwolle filtrirt und über Schwefelsäure verdunstet. Durch wiederholtes Behandeln des ungelöst gebliebenen Barytniederschlages mit heißem Wasser und Kohlensäure kann man noch mehr von dem Salze gewinnen. Übermangansaures Ammoniak gleicht dem Kalisalze und wird durch Zersetzen der Lösung des Barytsalzes mit schwefelsaurem Ammoniak und Eindampfen der durch Schießbaumwolle filtrirten Flüssigkeit zur Krystallisation erhalten.

Außer den oben angegebenen Zwecken benutzt man das übermangansaure Kali auch als Mundwasser, um den üblen Geruch aus dem Munde zu beseitigen und die Fäulniß der Zähne zu verzögern. Man löst es zu diesem Behufe in etwas lauwarmem Wasser auf und spült damit den Mund aus. Eine Mischung von 2 Theilen gepulvertem trockenem übermangansaurem Kali und 3 Theilen concentrirter englischer Schwefelsäure entwickelt Ozon (s. oben S. 321) und wirkt so oxydirend, daß manche ätherische Öle und andere Stoffe in Berührung damit zum Theil unter Explosion entzündet werden. Besonders rasch entzünden sich Schwefelkohlenstoff, Äther, Weingeist, Holzgeist und Benzol. Auch Fließpapier fängt in Berührung mit dieser Mischung unter Ausstoßen von rothen Dämpfen zu glimmen an. Ferner kann man mit der wässerigen Lösung des übermangansauren Kalis Holz braun färben, so daß es dem Nußbaum- oder Palisanderholz gleicht.

Zur Benutzung als grüne Farbe (Mangangrün) ist der mangansaure Baryt $= 3 BaO, 2 MnO^3$, empfohlen worden. Zu seiner Bereitung soll man eine innige, vorher befeuchtete Mischung von 3—4 Theilen Ätzbaryt, 2 Theilen salpetersaurem Baryt und $^1/_2$ Theil feingepulvertem Braunstein schwach glühen, die Masse nach dem Erkalten pulvern, erst mit wenig kochendem, dann mit kaltem Wasser auswaschen und trocknen. Ein schönes smaragdgrünes Pulver, welches sich aber in feuchter Luft, sowie in Berührung mit Säuren leicht zersetzt und daher nur einer beschränkten Anwendung fähig ist.

Chrom.

Von den Verbindungen dieses Elementes wurde das Chromoxydhydrat in neuester Zeit mehrfach analysirt und ist $= Cr^2O^3 + 7 HO$, wenn es aus einer verdünnten Chromoxydlösung durch Ammoniak niedergeschlagen worden; es verliert jedoch beim Trocknen im Vacuum einen Theil seines Wassers und ist dann $= Cr^2O^3 + 4 HO$, und wenn man es bei völligem Luftabschluß bei 200 bis 210° trocknet, so ist es $= Cr^2O^3 + HO$. Mit Ammoniak bildet das Chromoxyd ähnliche Verbindungen, wie das Kobaltoxyd (s. oben S. 347), so erhält man z. B. sogenanntes Tetraminchromchlorid $= Cr^2Cl^3, 4 H^3N, 2 HO$, wenn man frisch gefälltes Chromoxydhydrat in einem verschlossenen Gefäße mit einer gesättigten Auflösung von Salmiak in Ammoniak längere Zeit digerirt. Es krystallisirt in schönen, glasglänzenden, tiefrothen, rhombischen Prismen, ist luftbeständig, in Wasser löslich, mit Chlorplatin, Quecksilberchlorid und anderen Chloriden verbindbar und läßt sich auch in Salze des Tetraminchromoxydes $= Cr^2O^3, 4 H^3N$, überführen, welches sich jedoch im isolirten Zustande zersetzt, dagegen mit Säuren beständigere Verbindungen bildet. Daß das sogenannte Chromsuperoxyd oder braune Chromoxyd $= Cr O^2$, wahrscheinlich eine Verbindung von Chromoxyd mit Chromsäure sei, ist durch neuere Versuche bestätigt worden und hiernach dieser Körper wirklich chromsaures Chromoxyd $= Cr^2O^3, CrO^3$.

Auch die Salze der Chromsäure sind Gegenstand der Untersuchung gewesen. Außer dem neutralen und zweifach chromsauren Kali, welches letztere eine immer zunehmende technische Anwendung, besonders in der Färberei und Druckerei, findet, hat man auch das dreifach chromsaure $= KO, 3 CrO^3$, und vierfach chromsaure Kali $= KO, 4 CrO^3$, dargestellt und erhält diese Salze, wenn man die Auflösung des zweifach chromsauren Kalis in concentrirter Salpetersäure krystallisiren läßt. Das zweifach chromsaure Natron $= NaO, 2 CrO^3 + 2 HO$, bildet schöne rubin- oder hyacinthrothe Krystalle; das dreifach chromsaure Ammoniak $= H^3N, HO, 3 CrO^3$, erscheint in glänzenden, granatrothen Krystallen, welche sich bei 120° schwarzroth färben und bei stärkerem Erhitzen heftig verpuffen; der neutrale chromsaure Kalk $= CaO, CrO^3 + 2 HO$, krystallisirt in gelben Säulen.

Titan.

Zur Darstellung der Titansäure aus dem Titaneisen ist besonders folgende Methode zu empfehlen: das fein gepulverte Titaneisen wird mit seinem doppelten Gewichte von fein gepulvertem Flußspath gemengt und die Mischung mit so viel Schwefelsäure (im Platin- oder Bleigefäß) versetzt, daß ein dünner Brei entsteht; diesen erhitzt man so lange, bis er hell geworden ist, gießt ihn in viel Wasser, wobei sich der entstandene Gyps absetzt; fällt die davon abgegossene Flüssigkeit mit Ammoniak, sammelt den Niederschlag, löst ihn in möglichst wenig verdünnter Schwefelsäure, reducirt durch Einleiten von schwefligsaurem Gas das in der Lösung enthaltene Eisenoxyd zu Eisenoxydul, gießt die Lösung in kochendes Wasser und kocht einige Zeit, so scheidet sich die Titansäure aus, enthält aber noch etwas Eisen, von welchem sie nur dadurch vollständig befreit werden kann, daß man sie in Titanfluorkalium überführt, dieses durch Umkrystallisiren reinigt und daraus durch Ammonik die reine Titansäure fällt. Jodtitan oder Titanjodid $= Ti J^2$ erhält man als feste, rothe, schmelzbare Masse, wenn Joddämpfe über glühendes metallisches Titan geleitet werden. Es ist in Wasser löslich und sublimirbar.

Silicium.

Über dieses wichtige Element und dessen Verbindungen (vergl. den Art. Kiesel im Hauptw.) sind in letzter Zeit verschiedene beachtungswerthe Untersuchungen angestellt worden. Trotzdem ist die Frage, ob das Äquivalent des Siliciums = 21 oder = 14 angenommen werden soll, immer noch nicht endgültig entschieden, wiewohl sich die Gesammtheit der Chemiker immer mehr der erstern Ansicht anschließt. Darnach ist die Formel für die Kieselsäure = SiO^3, für das Chlorsilicium = $SiCl^3$, für das Fluorsilicium = $SiFl^3$, für den Kieselfluorwasserstoff = $3HFl + 2SiFl^3$. Setzt man dagegen das Äquivalent des Siliciums = 14 fest, so würde sich für die Kieselsäure die Formel SiO^2, für das Chlorsilicium = $SiCl^2$, das Fluorsilicium = $SiFl^2$, den Kieselfluorwasserstoff = $HFl + SiFl^2$ ergeben, woraus hervorgeht, daß die hier angedeutete Meinungsverschiedenheit über das Siliciumäquivalent einen wesentlichen Einfluß auf die Schreibweise der Formeln der Siliciumverbindungen ausübt, was leicht zu Irrthümern oder Mißverständnissen Veranlassung geben kann.

Über die einzelnen Siliciumverbindungen haben neuerdings Wöhler und Geuther wichtige Untersuchungen ausgeführt. Von den verschiedenen Darstellungsmethoden des reinen krystallisirten Siliciums ist die von Wöhler empfohlene die einfachste. Man schmilzt nämlich 1 Theil Aluminium mit einer Mischung von 5 Theilen gepulvertem Glas und 10 Theilen Kryolith zusammen und behandelt den hierbei entstehenden schwarzen Metallregulus erst mit Salzsäure (zur Entfernung des überschüssigen Aluminiums) und dann mit etwas Flußsäure (zur Entfernung der anhaftenden Kieselsäure), wonach das Silicium rein zurückbleibt.

Mit Sauerstoff vermag das Silicium, wie Geuther gezeigt hat, vier verschiedene Oxydationsstufen zu bilden, nämlich ein Siliciumsemioxyd = Si^2O, welches zur Zeit nur im Hydratzustande als $Si^2O + HO$ bekannt, von Wöhler Silicon genannt worden ist und entsteht, wenn man Kieselcalcium (s. unt. S. 351) durch Salzsäure zersetzt, wobei es sich unter heftiger Wasserstoffgasentwicklung abscheidet. Das so dargestellte Silicon bildet lebhafte orangegelbe Blättchen, ist in Wasser und Weingeist unlöslich, verbrennt bei starkem Erhitzen mit schwacher Verpuffung und unter Funkensprühen zu Kieselsäure, die durch amorphes Silicium braun gefärbt erscheint, wird durch Chlor, rauchende Salpetersäure und concentrirte Schwefelsäure nicht angegriffen, von Flußsäure langsam aufgelöst, durch ätzende und kohlensaure Alkalien unter Wasserstoffgasentwicklung in Kieselsäure umgewandelt und im feuchten Zustande auch durch das Licht zersetzt, wobei es in einen neuen Körper übergeht, den Wöhler Leucon genannt hat. Dieses Leucon ist aber die nächste höhere Oxydationsstufe des Siliciums, nämlich das Siliciummonoxydhydrat = SiO, HO; es erscheint in farblosen, an der Luft unveränderlichen Blättchen. Dem Leucon sehr ähnlich in seinen Eigenschaften ist das Siliciumbioxydhydrat (weißes Siliciumoxydhydrat) = $2SiO^2, HO$, welches sich bei der Zersetzung des Siliciummagnesiums durch Wasser bildet und als weißes Pulver erhalten wird. Dieses Oxyd wurde früher als Sesquioxyd = Si^2O^3 betrachtet (vgl. den Art. Kiesel im Hauptw.) und ebenso betrachtete man das Siliciumchlorid = $SiCl$ als Siliciumsesquichlorid = Si^2Cl^3. Die vierte Oxydationsstufe endlich ist die bekannte Kieselsäure oder Kieselerde = SiO^3. Von dieser Substanz ist besonders merkwürdig, die lösliche Modification, in welcher sie von Graham dargestellt worden (s. oben S. 318). Der Siliciumwasserstoff ist nach Geuther = H^3Si^2.

In technischer Beziehung hat in neuerer Zeit die Kieselflußsäure einige Verwendungen gefunden und ist besonders auch von R. Wagner der Beachtung empfohlen worden, welcher dem Fluorsilicium und dessen Umsetzungsproduct mit Wasser, nämlich der Kieselflußsäure, in der Zukunftstechnologie eine wichtige Rolle prophezeiet. Zur Darstellung der Kieselflußsäure im Großen hat man empfohlen ein inniges Gemenge von Sand, Thon und Flußspath zu glühen und das hierbei entweichende Fluorkieselgas in Wasser zu leiten, mit welchem es sich zu Kieselflußsäure und Kieselsäure zersetzt. Auch aus dem Kryolith kann man die Kieselflußsäure in großen Quantitäten darstellen, indem man den Kryolith mit Schwefelsäure erhitzt (s. oben S. 323). Die Kieselflußsäure ist der vielseitigsten Verwendung fähig. Man kann sie zum Aufschließen

(Zersetzen) gewisser Mineralien benutzen, da sie im concentrirten Zustande beim Erhitzen die Kieselsäure aufzulösen vermag; sie löst auch Eisenoxyd, Thonerde und Albumin leicht auf und wird mit Vortheil anstatt Weinsäure in der Färberei benutzt. In manchen Fällen übertrifft sie das Wasserglas und ist besonders zur Fixation der Farben in der Stereochromie, sowie für die Fabrikation künstlicher Steine von Wichtigkeit. Auch zum Weißsieden der Stecknadeln benutzt man sie bereits, indem man das hierzu erforderliche Zinn darin auflöst. Selbst zur Sodafabrikation ist sie empfohlen worden. Man soll nämlich zu diesem Behufe durch Versetzen der Kieselflußsäure mit einer concentrirten Chlornatriumlösung zunächst Kieselfluornatrium niederschlagen, dieses zum Rothglühen erhitzen, wobei Fluorkieselgas entweicht, welches durch Einleiten in Wasser von Neuem in Kieselflußsäure übergeführt wird, und wobei Fluornatrium zurückbleibt, welches durch Kochen mit Kalk zu Ätznatron und Fluorcalcium zersetzt wird. Das ausgeschiedene Fluorcalcium wird durch Glühen mit Sand und Thon wieder zur Bereitung von Fluorkieselgas und Kieselflußsäure benutzt, die Ätznatronlösung dagegen wird entweder durch Eindampfen als festes Ätznatron gewonnen oder durch Einleiten von Kohlensäuregas in Soda verwandelt.

Da die Kieselflußsäure nur in Verdünnung mit Wasser gewonnen wird, so ist es wichtig ein einfaches Mittel zur Erkennung ihres wirklichen Gehaltes an Kieselfluorwasserstoff ($3HFl + 2SiFl^3$) zu besitzen. Fr. Stolba hat, um diesem Bedürfniß entgegenzukommen, eine Tabelle über den Gehalt der Kieselflußsäure bei verschiedenem specifischen Gewichte derselben aufgestellt:

Specifisches Gewicht.	Gehalt an $3HFl+2SiFl^3$ in Procenten.	Specifisches Gewicht.	Gehalt an $3HFl+2SiFl^3$ in Procenten.
1,0080	1,0	1,0834	10,0
1,0161	2,0	1,1011	12,0
1,0242	3,0	1,1190	14,0
1,0324	4,0	1,1373	16,0
1,0407	5,0	1,1559	18,0
1,0491	6,0	1,1748	20,0
1,0576	7,0	1,2235	25,0
1,0661	8,0	1,2742	30,0
1,0747	9,0	1,3162	34,0

Die Kieselflußsäure, welche man aus den chemischen Fabriken erhält, hat gewöhnlich nur ein specifisches Gewicht von 1,06, ist also nur ungefähr 8procentig. Concentrirte Kieselflußsäure von 30 und 34 Procent Gehalt ist schwierig darstellbar.

Bemerkenswerth sind die Löslichkeitsverhältnisse der der Kieselflußsäure entsprechenden Verbindungen der Alkalimetalle. Am leichtesten löslich ist das Kieselfluorlithium $= 3LiFl + 2SiFl^3 + 6HO$. Dasselbe braucht nämlich nur 1,9 Theile Wasser zur Lösung, löst sich auch in Weingeist, aber nicht in Äther; es krystallisirt in wasserhellen vierseitigen Prismen, reagirt sauer, besitzt ein spec. Gewicht von 2,33 und giebt bei 100° C. sein Krystallwasser ab. Das Kieselfluornatrium $= 3NaFl + 2SiFl^3$ bedarf dagegen 153,3 Theile kaltes oder 40,66 Theile siedendes Wasser zur Lösung und besitzt ein spec. Gewicht von 2,7547. Das Kieselfluorkalium $= 3KFl + 2SiFl^3$ löst sich erst in 833,1 Theil kaltem oder 104,8 Theilen siedendem Wasser auf und besitzt ein spec. Gewicht von 2,6650.

Auch einige Siliciummetalle sind in den letzt verflossenen Jahren etwas genauer untersucht worden. Das Kieselcalcium $= Ca^3Si^4$, erhält man durch Vermischen von 20 Gramm fein zerriebenem krystallisirten Silicium mit 200 Gramm geschmolzenem Chlorcalcium in einer heißen Reibschale; das so erhaltene Gemenge wird sodann mit 23 Gramm zerschnittenem Natrium rasch gemengt, zu gleicher Zeit in einen glühenden Hessischen Tiegel etwas Chlornatrium, hierauf 23 Gramm Natrium als ganzes Stück, dann die obige Mischung von Silicium, Chlorcalcium und Natrium und endlich

noch eine Lage von gepulvertem, vorher geschmolzen gewesenem Chlornatrium gethan, die Masse etwas zusammengedrückt und 1/2 Stunde lang heftig geglüht. Nach dem Erkalten zerschlägt man den Tiegel und findet das Kieselcalcium als metallglänzenden, blätterig krystallinischen bleigrauen Regulus. Dasselbe zerfällt in Wasser, wird von Salpetersäure nicht angegriffen, dagegen von Salzsäure, Schwefelsäure und Essigsäure unter heftiger Wasserstoffgasentwicklung zersetzt, auch Flußsäure wirkt heftig darauf ein. Das Kieselmagnesium oder Silicium-Magnesium $= Mg^5Si^2$, gewinnt man durch Schmelzen eines Gemisches von 7 Gramm Kieselfluornatrium und 2 1/2 Gramm vorher geschmolzenen Kochsalzes mit 2 1/2 Gramm Magnesium unter einer Decke von Kochsalz. Der hierbei entstehende Metallregulus wird mit einer verdünnten Salmiaklösung behandelt und ist das Silicium-Magnesium; dasselbe erscheint in bleigrauen Octaëdern, entwickelt beim Erwärmen mit Wasser Wasserstoffgas und wird schon in der Kälte von verdünnter Salzsäure unter Entwicklung von Wasserstoffgas und Siliciumwasserstoffgas zersetzt, wobei sich zugleich weißes Siliciumoxyd abscheidet. Man kennt ferner das Silicium-Aluminium $= Al^2Si^3$, das Silicium-Platin $= PtSi^3$, eine grauweiße Metallmasse; das Arsen-Silicium $= Si^6As$, eine schwarzgraue krystallinische Masse. Siliciumkupfer mit 5 Proc. Silicium ist gelblich, mit 10 Proc. goldgelb, mit 20—30 Proc. sehr hart und spröde, mit 50 Proc. stahlhart und äußerst spröde.

Bekanntlich ist die Kieselsäure ein Hauptbestandtheil des Glases, welches in der Hauptsache aus mindestens zwei verschiedenen kieselsauren Salzen und zwar gewöhnlich aus kieselsaurem Kali und kieselsaurem Natron einestheils und kieselsaurem Kalk oder kieselsaurem Bleioxyd anderntheils besteht und häufig durch geringe Mengen von kieselsaurer Thonerde, kieselsaurem Eisen 2c. verunreinigt ist. In Hinsicht auf die Technik der Glasfabrikation sind zwar im Einzelnen manche Fortschritte gemacht worden, ohne daß diese jedoch auf das Wesentliche derselben Einfluß geübt haben. Man hat z. B. die Construction der Glasschmelzöfen verbessert und anstatt der gewöhnlichen Feuerung auf vielen Glashütten die Gasfeuerung eingerichtet. Man hat die Mischungen zu den Glassätzen zum Theil verbessert und vereinfacht und im Gießen, Pressen und Verzieren des Glases, sowie in der Fabrikation von buntem Glas Verbesserungen eingeführt; C. Bischof hat beachtenswerthe Aufschlüsse über die Brauchbarkeit der feuerfesten Thone zur Herstellung von Glasschmelzhäfen gegeben, aus welchen unter Anderem hervorgeht, daß die fetten Thone des Grünstädter, Vallendarer, Kölner 2c., denen man im Allgemeinen den Vorzug giebt, in der That von der glühendflüssigen Glasmasse weniger angegriffen werden, als die mageren kieselsäurereicheren Thone, wie z. B. die Schweizer Hupperterde; daß dagegen die Häfen aus fetten Thonen in sehr heißen Öfen eher erweichen und durch das Gewicht der Glasmasse eher auseinander gedrückt werden. Anstatt eines Zusatzes von 20 — 30 Procent phosphorsaurem Kalk zum gewöhnlichen Glase, welches man in Milchglas umwandeln will, ist ein Zusatz von Baker-Guano empfohlen worden, indem der Baker-Guano 78—79 Procent phosphorsauren Kalk und andere Phosphate enthält. Das Blindwerden oder Beschlagen des Glases (vergl. den Artikel Glas S. 378) erfolgt besonders in feuchter Luft und noch schneller unter einer Decke von feuchter Erde. Wasser (Feuchtigkeit) und Kohlensäure der Luft spielen hierbei die Hauptrolle. In Folge längerer Einwirkung der Feuchtigkeit verliert das Glas zuerst etwas Alkali (Kali oder Natron) und mit diesem etwas Kieselsäure; allmälig wäscht sich auch der Kalk aus, so daß zuletzt nur Kieselsäure bleibt. Gepulvertes Glas mit Wasser behandelt ertheilt dem Wasser eine alkalische Reaction; ebenso ist erwiesen, daß feines mit Wasser befeuchtetes Glaspulver aus der Luft etwas Kohlensäure absorbirt und dann mit Säuren übergossen schwach aufbraust und daß Gläser, welche leicht blind werden, verhältnißmäßig viel Alkali enthalten. Um eine Glassorte auf den Grad ihrer Neigung zum Blindwerden zu prüfen, empfiehlt Weber folgendes Verfahren: das zu prüfende Glasstück wird erst sorgfältig gereinigt und unter einer Glasglocke bei einer Temperatur von 15 bis 20° C. etwa 24 bis 30 Stunden lang der Wirkung der Dämpfe von roher rauchender Salzsäure ausgesetzt. Hierauf legt man das Glas in einen verschließbaren Schrank, in welchem es sorgfältig

vor Staub und ammoniakalischen Dünsten geschützt ist, läßt es in diesem 24 Stunden liegen und betrachtet es dann sehr genau bei durchfallendem und auffallendem Licht. Zeigt sich auf dem Glase ein weißer zarter Beschlag, der sich leicht abwischen läßt, so ist das Glas zum Blindwerden geneigt und daher verwerflich. Bei völlig guten Gläsern entsteht kein solcher Beschlag; bei schlechten Gläsern dagegen ist der Beschlag deutlich sichtbar. Den feinsten Anflug entdeckt man, wenn man das in beschriebener Weise behandelte Glas im schräg einfallenden Lichte betrachtet und mit einer abgerundeten Messerschärfe einen Strich darüber zieht.

Die sogenannte Entglasung des Glases, bei welcher sich das Reaumur'sche Porzellan (s. den Art. Glas S. 378) oder krystallisirte Glas bildet, beruht in der That auf einer Krystallisation des Glases, welche je nach der Natur desselben mehr oder minder leicht eintritt, wenn das Glas längere Zeit einer zu seiner Erweichung hinreichenden Hitze ausgesetzt ist und sehr langsam abkühlen kann. Das krystallisirte Glas ist sehr hart und auch gegen die chemischen Agentien sehr widerstandsfähig; es leitet die Wärme genügend rasch, um bedeutende plötzliche Temperaturveränderungen gut aushalten zu können. Am leichtesten krystallisiren die thonerde- und eisenoxydulhaltigen Natrongläser, z. B. das Glas der französischen Champagnerflaschen. Ziemlich schwierig werden die Bleigläser krystallinisch, auch glaubt man, daß schon das gewöhnliche Glas aus einem krystallisirten und einem amorphen Theile bestehe, und da sich der amorphe Theil in Flußsäure leichter auflöst, so werden die schwer löslichen Glaskrystalle, welche farblose rhombische Prismen sind, bemerkbar. In neuerer Zeit hat das krystallisirte Glas wegen seiner Härte wieder die Aufmerksamkeit der Glastechniker auf sich gezogen.

Bor. Boron.

Die wichtigsten und ergiebigsten Fundorte für die Borsäure $= BO^3 + 3HO$ sind die Lagunen Toscana's (vergl. Boraxsäure im Hauptwerk), deren jährliche Production an Borsäure in den letzten Jahren auf über 30,000 Centner gestiegen ist. Die dortige Borsäureindustrie hat besonders seit 1854 dadurch einen bedeutenden Aufschwung gewonnen, daß Manteri in der Fabrik von Durval nach der Idee des Professor Garreri in Florenz künstliche Suffioni (Dampfquellen) anlegte. Man bohrt nämlich in den borsäurehaltigen Boden einen artesischen Brunnen und legt um diesen herum eine künstliche Lagune an. Die Suffioni enthalten übrigens außer Borsäure zugleich noch andere, zum Theil verwerthbare Bestandtheile, namentlich die Schwefelsäuresalze von Kali, Natron, Lithion, Rubidium, Kalk, Magnesia, Thonerde und Eisenoxyd. So lieferten zum Beispiel vier Suffioni in der Umgegend von Travale innerhalb 24 Stunden bei einem hierzu vorgenommenen Versuche im Ganzen 10000 Pfund Salz, bestehend aus 300 Pfund Borsäure, 640 Pfund organischer Substanz, 3000 Pfund schwefelsaurem Ammoniak, 1500 Pfund schwefelsaurem Eisen- und Manganoxydul, 3500 Pfund Bittersalz und 1060 Pfund schwefel-saurem Kali, Natron, Kalk, Strontian und Thonerde. Besonders beachtungswerth ist das reichliche Vorkommen von schwefelsaurem Ammoniak in dem Borsäureboden Toscanas; derselbe ist reiner und frei von den empyreumatischen Beimischungen, welche das aus dem Gaswasser bereitete Ammoniaksulfat enthält. Neben dem reinen schwefelsauren Ammoniak findet sich dort zugleich auch noch ein Doppelsalz desselben mit schwefelsaurem Natron, Eisenoxydul und Magnesia, der sogenannte Boussingaultit $=(FeO, MgO, NaO)SO^3 + 10(H^3N, HO, SO^3) + 9HO$. Die krystallisirte Borsäure selbst ist $= BO^3 + HO$ und besitzt bei 15° C. ein specifisches Gewicht von 1,4347. Ihre technische Verwendung als Bestandtheil feiner Glassorten, sowie zur Darstellung chemischer Producte, Feuerwerkspräparate u. dergl. hat bedeutend zugenommen.

Vor einigen Jahren schien der toskanischen Borsäure-Industrie eine große Concurrenz zu drohen, indem man in der Provinz Tarapaca in Peru ein ausgedehntes Lager von Boronatrocalcit auffand und auszubeuten begann. Dieses Mineral ist in der Hauptsache eine Verbindung von borsaurem Natron mit borsaurem Kalk $= (NaO, 2BO^3 + 10HO) + 2(CaO, BO^3 + 2HO) + 2HO$, enthält bis zu 46 Proc. Bor-

säure und kommt unter verschiedenen Namen, z. B. als Hayesin, Tinkalzit, Tiza Borarkalk in den Handel und eignet sich nicht allein vorzüglich zur Boraxfabrikation, sondern auch als Zusatz zu Emaillemischungen. In neuester Zeit hat jedoch die Einfuhr dieses Minerals wieder abgenommen, weil gesetzliche Bestimmungen die Ausfuhr desselben sehr erschweren. Nach H. Beck findet man den Tinkalzit besonders in den westlichen Theilen der Pampa del Tamagural d. i. den Calichalas, und zwar gewöhnlich isolirt in nebeneinander liegenden dicken Knollen, sogenannten Papas, von schmutzig weißlichgelber Farbe und bis zu 5 Zoll Durchmesser.

Aluminium.

Das reine metallische Aluminium, welches 1828 von Wöhler entdeckt, aber erst 1855 von Deville in größeren Quantitäten und in einem technisch verwerthbaren Zustande dargestellt wurde, hat zwar bis jetzt wegen seines immer noch hohen Preises nicht die gehoffte bedeutende Anwendung finden können, sich aber nichtsdestoweniger eine beachtungswerthe Stellung unter den nutzbaren Metallen errungen. Es wird gegenwärtig von einigen französischen und englischen Fabriken in sehr reinem Zustande, nur durch etwas Eisen, Silicium und Spuren von Blei verunreinigt, zum Preise von 17 1/3 Thlr. das Pfund geliefert und zu kleineren Schmucksachen und Luxusartikeln der Kurzwaarenindustrie, sowie anstatt des Messings zu verschiedenen Theilen optischer und physikalischer Instrumente, zu Blasinstrumenten, Uhrgehäusen, Degengriffen, Kunstgußwaaren 2c. verarbeitet, auch zu feinem Draht ausgezogen, zu dünnen Blättchen und Blechen ausgewalzt und zur Herstellung verschiedener werthvoller Legirungen benutzt. Als Rohmaterial zu seiner Gewinnung dient außer dem Kryolith (s. oben S. 323) besonders in Frankreich ein Mineral, auf welches man erst seit einigen Jahren aufmerksam wurde; dasselbe findet sich massenhaft in den Departements Var und Bouches du Rhone, wurde Bauxit genannt und besteht in der Hauptsache aus Eisenoxyd haltigem Thonerdehydrat (durchschnittlich aus 60 Proc. Thonerde, 25 Proc. Eisenoxyd, 3 Proc. Kieselsäure und 12 Proc. Wasser). Es wird zunächst durch Erhitzen mit Soda im Flammofen in Thonerde-Natron (s. unten) übergeführt, aus der geglühten Masse das Thonerde-Natron mit Wasser ausgezogen, wobei das Eisenoxyd unaufgelöst zurückbleibt; dann wird die Lösung des Thonerde-Natrons mit Salzsäure gesättigt und eingedampft und aus dem hierbei zurückbleibenden Chlornatrium-Chloraluminium durch Schmelzen mit metallischem Natrium und Kryolith im Flammofen das Aluminium ausgeschieden. Das so gewonnene Aluminium ist silberweiß, glänzend, an der Luft unveränderlich, hämmerbar, geschmeidig und elastisch, politurfähig, läßt sich leicht hämmern, bohren, feilen, gießen, vergolden und löthen.

Von seinen Legirungen sind diejenigen mit Kupfer, die als Aluminiumbronze in den Handel kommen und neben Kupfer 5, 7 1/2 oder 10 Procent Aluminium enthalten, die wichtigsten. Zu ihrer Darstellung wird die entsprechende Menge von Aluminium in geschmolzenes Kupfer eingetragen und die unter bedeutender Temperaturerhöhung entstandene Legirung durch mehrmaliges Umschmelzen noch gleichmäßiger gemacht. Die Aluminiumbronze besitzt eine prächtige Goldfarbe und übertrifft an Härte, Festigkeit und Geschmeidigkeit das reine Aluminium bedeutend, kann zum Theil mit dem Stahl concurriren. Sie ist sehr elastisch, schmiedbar, hält sich verhältnißmäßig gut an der Luft, nimmt die feinste galvanische Vergoldung an, besitzt ein specifisches Gewicht von 7,689—8,369 und wird besonders zur Fabrikation unechter Schmuckwaaren, z. B. Broschen, Schnallen und dergl., auch als Material zu Medaillen, Leuchtern, verschiedenen Kunstgußwaaren, Zapfen- und Spindellagern, verschiedenen Theilen von optischen, astronomischen, geodätischen und chirurgischen Apparaten und Instrumenten 2c. benutzt.

Das Oxyd des Aluminiums, die Thonerde = Al^2O^3, wird bekanntlich als Thonerdehydrat = $Al^2O^3, 3HO$, erhalten, wenn man Thonerdelösungen durch überschüssiges Ammoniak niederschlägt, den Niederschlag aussüßt und bei 60° trocknet. Erhitzt man dieses Hydrat zum schwachen Rothglühen, so verliert es alles Wasser, kann jedoch das Wasser wieder unter starker Wärmeentwicklung aufnehmen. Stark geglühte

Thonerde besitzt diese Eigenschaft nicht. Daß die Thonerde auch in einer löslichen Modification besteht, ist bereits oben (s. S. 320) mitgetheilt worden. Von allen Verbindungen der Thonerde sind die verschiedenen Thonerdesilicate wegen ihrer Verwendung in den verschiedensten Zweigen der Thonwaarenindustrie (Porzellan, Steingut ꝛc.) weitaus die wichtigsten. Besonders sind in neuester Zeit durch die Arbeiten von C. Bischof sehr beachtungswerthe Thatsachen über die Zusammensetzung der feuerbeständigen Thone und die die Feuerbeständigkeit derselben hauptsächlich bedingenden Bestandtheile ermittelt worden. Gewöhnlich nimmt man an, daß die Feuerbeständigkeit eines Thons von der in demselben enthaltenen Kieselsäure abhänge, und diese Annahme scheint auch in der That insofern durch die Praxis bestätigt zu werden, als man durch einen Zusatz von Quarzsand (Kieselsäure) die Feuerbeständigkeit eines an sich nicht feuerbeständigen Thones erhöhen kann. Solche mit Quarz versetzte Thone sind jedoch nur bis zu einem bestimmten Temperaturgrade, nämlich nur ungefähr bis zum Schmelzpunkte des Gußstahls (circa 1800° C.) feuerbeständig, schmelzen dagegen in höherer Temperatur, in der sogenannten blendenden Weißglühhitze, um so leichter und vollständiger, je mehr Kieselsäure ihnen als Quarz beigemischt worden ist, wobei jedoch die Beschaffenheit der beigemischten Kieselsäure selbst wieder ein verschiedenes Verhalten bedingt, indem die Feuerbeständigkeit durch Zusatz von amorpher Kieselsäure (z. B. Opal) mehr vermindert wird als durch die krystallinische Kieselsäure (z. B. Quarz) und die aus amorpher Kieselsäure bestehende Infusorienerde, wie sich solche z. B. in der Lüneburger Haide findet, gar nicht brauchbar ist. Der Grund, warum die Feuerbeständigkeit durch den Zusatz von Quarz nur für eine bestimmte Grenze der Temperatur erzielt werden kann, während bei Überschreitung dieser Grenze die beigemischte Kieselsäure geradezu nachtheilig wirkt und das Schmelzen befördert, beruht darauf, daß sich in Temperaturen über 1800° C. die mechanisch beigemischte Kieselsäure anfängt mit der kieselsauren Thonerde des Thons zu einem kieselsäurereicheren und in Folge dessen schmelzbareren Silicate zu vereinigen. Durch die Versuche von Bischof, Knaffl u. A. ist unzweifelhaft dargethan, daß Thone mit höherem Thonerdegehalte nicht allein gewöhnlich plastischer sondern auch feuerbeständiger sind. Alle wirklich feuerbeständigen Thone enthalten als Hauptbestandtheil basisch kieselsaure Thonerde $= 3\,Al^2O^3 + 4\,SiO^3 + 6HO$, und ihre Strengflüssigkeit in den höchsten Temperaturen ist von der Basicität des Thonerdesilicates in der Weise abhängig, daß von zwei oder mehrern Thonen, welche in der Zusammensetzung ähnlich sind, derjenige am feuerbeständigsten ist, welcher den höchsten Gehalt an Thonerde, dagegen den geringsten Gehalt an mechanisch beigemengtem Sand (Kieselsäure) besitzt. Ein nach der Formel $4\,Al^2O^3, SiO^3$ zusammengesetztes Gemenge sintert z. B. in einer weit über dem Schmelzpunkt des Schmiedeeisens (blendende Weißglühhitze) liegenden Temperatur nur wenig zusammen; bei einem Gemenge von der Formel $2\,Al^2O^3, SiO^3$ ist bei dieser hohen Temperatur schon ein stärkeres Zusammenbacken wahrzunehmen; ein Gemenge $= Al^2O^3, 2\,SiO^3$ wird durchscheinend und verglast sich oberflächlich und die Silicate $Al^2O^3, 4\,SiO^3$ und $Al^2O^3, 6\,SiO^3$ schmelzen in blendender Weißglühhitze zu einem homogenen dichten Email. Als Typus der feuerfesten Thone wird gewöhnlich der Thon von Garnkirk in Schottland betrachtet. Derselbe besteht aus 36 Proc. Thonerde und 40 Proc. chemisch gebundener Kieselsäure und enthält außerdem nur 4,67 Proc. als Sand mechanisch beigemischte Kieselsäure, 1,0 Proc. Eisenoxyd, 0,42 Proc. Kalk, 0,85 Proc. Magnesia, 1,61 Proc. Alkalien und 15,13 Proc. Wasser. Er besteht also aus sehr reiner basisch kieselsaure Thonerde und enthält nur so wenig mechanisch beigemischte Kieselsäure, daß letztere nicht ausreicht, um das basische Silicat in der Weißgluth in ein neutrales oder saures umzuwandeln. Man findet eine Menge Thone, welche wie der Garnkirker aus basischem Thonerdesilicat bestehen, jedoch eine größere Menge oft bis zu 30 Proc. und mehr mechanisch beigemischte Kieselsäure (Sand) enthalten und sich in Folge dessen nur bis zu einer gewissen Temperatur (1800°) feuerfest halten, dann aber in Folge der Einwirkung der mechanisch beigemischten Kieselsäure, welche sich mit dem basischen Thonerdesilicat chemisch vereinigt und ein neutrales oder saures Silicat von den Formeln $3\,Al^2O^3, 6\,SiO^3$ bis $3\,Al^2O^3, 10\,SiO^3$ bildet, ihre Feuerbeständigkeit einbüßen, sobald die Temperatur die bezeichnete

Grenze übersteigt. Ein vorzüglicher feuerfester Thon ist z. B. auch der Thon von Klingenberg in Unterfranken.

Nach Knaffl kann man die Thone leicht mit Hülfe des Löthrohrs auf ihre Feuerbeständigkeit prüfen, indem man aus dem Thon einen kleinen Kegel mit sehr feiner Spitze formt und die Löthrohrflamme auf diese feine Spitze wirken läßt. Bei Beurtheilung der Feuerbeständigkeit der Thone kommt übrigens nicht allein der Hitzegrad, sondern auch die Dauer der Erhitzung in Betracht. Auch darf man, wie besonders Bischof gezeigt hat, aus einer Analyse des Thons noch nicht auf dessen Verhalten im Feuer schließen, indem oft sehr geringe Beimischungen fremder Körper, die meistens bei solchen Analysen nicht beachtet werden, einen sehr nachtheiligen Einfluß ausüben. Besonders nachtheilig auf die Feuerbeständigkeit eines Thons wirkt ein Gehalt an Schwefelkies, Eisenoxydul, phosphorsauren Salzen (schon $^1/_4$ Procent), Alkalien, Kalk und unzersetzten Feldspaththeilchen; am wenigsten nachtheilig wirkt die Magnesia, indem die Magnesiasilicate, z. B. der Speckstein, vollständig feuerbeständig sind und die höchsten Temperaturen ertragen. Man hat daher in neuester Zeit den Speckstein als Material zu feuerfesten Schmelztiegeln empfohlen, wobei sich der Speckstein noch insofern günstig verhält, als er beim Glühen bedeutend härter wird. Roher Speckstein läßt sich leicht mit dem Messer ritzen; geglühter Speckstein ist dagegen stahlhart und giebt am Stahle Funken.

Bedeutende Fortschritte hat man in der letzten Zeit in der Fabrikation der Ziegeleierzeugnisse gemacht, indem es gelungen ist, Maschinen zu construiren, auf welchen wenigstens manche Thonsorten massenhaft verarbeitet und zu Ziegeln geformt werden. Auch durch die bedeutenden Verbesserungen der Ziegeleibrennöfen ist der Ziegeleibetrieb in ein neues Stadium übergetreten. Rühmlichst bekannt sind z. B. die Patent-Universalziegelpressen von Schlickeysen, die Ziegelpressen von Hertel zu Nienburg an der Saale und die Ziegelmaschinen von Gebrüder Sachsenberg zu Roßlau an der Elbe, welche in 10 Arbeitsstunden 12000 bis 15000 Steine liefern.

Das chemische Verhalten der Thonerde ist insofern von besonderem Interesse, als sich die Thonerde starken Säuren gegenüber wie eine Basis, starken Basen gegenüber aber wie eine Säure verhält. Die letzterwähnten Verbindungen, die sogenannten Thonerdesauren Salze oder Thonerde-Alkalien, sind in jüngster Zeit mehrfach zur technischen Verwendung empfohlen worden. Besonders wichtig ist das Thonerde-Natron, als ein Product der Kryolithindustrie (s. oben S. 323), sowie der Zersetzung des Bauxits (s. oben S. 354) und ähnlicher Thonerdesilicate. Es wird anstatt Alaun zum Beizen der zu färbenden Stoffe, sowie auch zur Darstellung von Farblacken, reiner Thonerde, Thonerdepräparaten, indirect auch zur Aluminiumfabrikation benutzt. Man kann das Thonerde-Natron als feste weiße Masse erhalten; es ist unschmelzbar, verändert sich nur langsam unter Anziehung von Feuchtigkeit und Kohlensäure und Abscheidung von Thonerde an der Luft und löst sich leicht in Wasser. Seine verdünnte wässerige Auflösung (1,09 spec. Gew.) hält sich bei Luftabschluß lange Zeit unverändert; aus concentrirteren Lösungen (1,32 spec. Gew.) dagegen scheidet sich bald der größte Theil der Thonerde ab.

Magnesium.

Das metallische Radikal der Magnesia, Bittererde oder Talkerde, war noch bis vor Kurzem eine Rarität in den Sammlungen chemischer Präparate; jetzt ist es bereits ein nicht ganz unbedeutender Handelsartikel und wird als Magnesiumdraht (Magnesiumband) pfundweise verkauft. Den Anstoß hierzu hat der Chemiker Bunsen gegeben, welcher zuerst darauf aufmerksam machte, daß das blendend weiße Licht, mit welchem das Magnesium an der Luft verbrennt, eine bedeutende photochemische Wirkung ausübt und in Folge dessen anstatt des Sonnenlichtes, namentlich da, wo das Sonnenlicht nicht einfallen kann, wie in Grotten, Höhlen ꝛc. zu photographischen Aufnahmen benutzt werden kann. Es haben sich zwar bereits Viele mit der Vereinfachung der Magnesiumbereitung beschäftigt, ohne jedoch bis jetzt zu einem ganz günstigen Resultate zu gelangen. Die Darstellung des Magnesiums ist immer noch sehr umständlich und das

Magnesium in Folge dessen noch unverhältnißmäßig theuer. Die besten Erfolge hat in dieser Hinsicht der Engländer Sonstadt erzielt, welcher in seiner Fabrik zu Salford das Magnesium auf folgende Weise bereitet: 42 Theile Magnesit (natürliche kohlensaure Magnesia) werden in Salzsäure gelöst, die erhaltene Chlormagnesiumlösung mit $74^1/_2$ Theilen Chlorkalium versetzt, zur Trockne verdampft, das zurückgebliebene Kalium-Magnesiumchlorid geschmolzen und je 62 Theile davon mit 23 Theilen Natrium schichtenweise in einem eisernen Tiegel zum Rothglühen erhitzt, wobei eine heftige Reaction eintritt und sich das Magnesium in Kügelchen ausscheidet. Nach dem Erkalten wird die Masse mit Wasser extrahirt, die zurückbleibenden Magnesiumkügelchen mit Wasser gut gewaschen, getrocknet und in besonders construirten, mit Wasserstoffgas gefüllten Apparaten destillirt, wodurch es sehr rein erhalten wird. Als zweckdienliches Material zur Magnesiumbereitung ist von Reichardt auch der Carnallit von Staßfurt vorgeschlagen worden. Derselbe wird erst geschmolzen, gepulvert, noch warm mit $^1/_{10}$ seines Gewichtes feinem Flußspathpulver gemischt und durch Schmelzen mit $^1/_{10}$ seines Gewichtes von in Stückchen zerschnittenem Natrium reducirt.

Zu den bereits im Hauptwerk unter Magnesium mitgetheilten Eigenschaften des Magnesiums ist noch Folgendes hinzuzufügen: Jod und Schwefel können von Magnesium abdestillirt werden, ohne sich mit demselben zu verbinden. Glüht man das Magnesium mit Kieselsäure, so wird die letztere zum Theil reducirt und es entsteht Siliciummagnesium. Das Magnesium hat die Eigenschaft, die meisten anderen Metalle, selbst Eisen und Mangan, aus ihren Auflösungen zu fällen; es bildet mit Kalium und Natrium hämmerbare, mit Zinn eine spröde Legirung. Alle diese Legirungen zersetzen das Wasser bei gewöhnlicher Temperatur. Von Quecksilber wird das Magnesium nicht amalgamirt. Im Übrigen ist das Magnesium sehr geschmeidig, politurfähig, läßt sich zu Draht ziehen, hämmern, bohren und mit den verschiedensten Werkzeugen bearbeiten.

Das **Magnesiumlicht**, welches sich bei der Verbrennung von Magnesium verbreitet, ist durch seine außerordentliche Intensität ausgezeichnet. Ein Draht von nur 0,297 Millimeter Durchmesser strahlt bei seiner Verbrennung eine Lichtmenge aus, wie 74 brennende Stearinkerzen zusammen, von welchen 5 auf ein Pfund gehen. Von solchem Drahte verbrennen in je einer Minute 987 Millimeter oder 0,1204 Gramm. Zur Unterhaltung des Magnesiumlichtes während 10 Stunden würden daher nur 72,2 Gramme Magnesium nöthig sein, während von den 74 Stearinkerzen, die zur Erzeugung des gleichen Lichteffectes nöthig sind, in 10 Stunden ungefähr 10 Kilogramme Stearin verbrennen würden. Denkt man sich einen brennenden Magnesiumdraht von der scheinbaren Dimension der Sonnenscheibe, so würde das Licht desselben nur 524,7mal schwächer sein als das Sonnenlicht. In Betreff der photochemischen Wirkung dagegen kommt das Magnesiumlicht dem Sonnenlichte noch näher, indem seine chemische Kraft nur 5mal geringer ist als diejenige der Sonne. Es kann daher ganz gut zum Photographiren benutzt werden und ist besonders zu gewissen Zwecken, z. B. zu Photographien von Reliefkarten, Sculpturwerken u. dergl. mitunter dem Tageslicht vorzuziehen. Auch zur Erzeugung brillanter Lichteffecte benutzt man das Magnesium, und um es zu allen diesen Zwecken bequem verbrennen zu können, hat man besondere Lampen, **Magnesiumlampen**, construirt, welche in der Hauptsache aus einem Hohlspiegel bestehen, durch dessen Centrum eine Röhre geht. In diese Röhre wird durch ein einfaches mechanisches Triebwerk der Magnesiumdraht oder das mehrfach aufeinandergelegte Magnesiumband hineingeschoben, so daß sein Ende am vorstehenden Ende des Röhrchens, ungefähr im Brennpunkt des Spiegels, zum Vorschein kommt. Dieses vorstehende Ende wird jetzt entzündet, und da das Triebwerk immer so viel Draht nachschiebt, als vorn abbrennt, so erhält man eine stätige Lichtquelle, welche in Folge der Reflexion des Hohlspiegels parallele Lichtstrahlen aussendet, also zur Beleuchtung eines bestimmten Objectes benutzt werden kann. Auch zur Beleuchtung des Kehlkopfs beim Gebrauche des Laryngoskops, zu Signalen 2c. hat man das Magnesium empfohlen.

In Betreff der **Magnesium-Verbindungen** sind keine besonders zu er-

wähnenden neuen Entdeckungen oder Forschungen gemacht worden; beachtenswerth ist nur, daß die natürlich vorkommende kohlensaure Magnesia, das **Magnesit**, eine immer größere technische Verwendung als Material zur Darstellung von reinem Kohlensäuregas, sowie von anderen Magnesiumverbindungen findet. Man kann aus dem Magnesit die Kohlensäure nicht allein durch Schwefelsäure austreiben, wobei man schwefelsaure Magnesia oder Bittersalz als Nebenproduct erhält, sondern auch durch schwaches Glühen in eisernen Retorten, wobei dann gebrannte Magnesia zurückbleibt. Außer dem Magnesit von Frankenstein in Schlesien, welcher centnerweise in den Handel kommt und aus 93 Procent reiner kohlensaurer Magnesia, 5,60 Procent Sand und 0,40 Proc. kohlensaurem Kalk besteht, ist namentlich auch der von St. Katharein in Steiermark durch seine Reinheit ausgezeichnet und soll dort mit Vortheil zur Anfertigung von absolut feuerfesten Steinen verwendet werden.

Calcium.

Über dieses Element und seine verschiedenen Verbindungen geben die betreffenden Artikel im Hauptwerk noch völlig zeitgemäßen Aufschluß. Nur in Betreff der Benutzung des Kalks zum Mörtel, sowie der Rolle, welche der Kalk überhaupt in den Mörteln und sogenannten Cementen spielt, dürfte eine Ergänzung der Artikel Mörtel und Cement nicht überflüssig sein.

Bekanntlich unterscheidet man Luftmörtel und Wassermörtel. Der gewöhnliche **Luftmörtel**, d. h. an der Luft erhärtende Mörtel, wie er bei Aufführung der Mauern als Bindemittel für die einzelnen Steine benutzt wird, ist blos eine Mischung von mit Wasser zum Brei gelöschtem gebrannten Kalk und Sand. Seine Güte wird durch die Reinheit und zweckentsprechende Beschaffenheit, sowie durch das richtige Mischungsverhältniß der angewandten Materialien bedingt. So muß vor Allem der Kalk gut gebrannt und frei von salzigen Beimischungen sein; man muß zum Löschen des Kalkes reines Wasser (Flußwasser), welches frei von salzigen und fauligen Bestandtheilen ist, anwenden und zu dem dicken Kalkbrei die 3—4fache Volumsmenge von gleichmäßigem, am besten eckigem und scharfkantigem Sande so mischen, daß Kalk und Sand zur gleichförmigen Masse untereinander vertheilt sind. In neuester Zeit hat Artus die Angabe gemacht, daß man die Festigkeit des Mörtels erhöhen könne, wenn man den Kalkbrei mit einer verhältnißmäßig größeren Menge von Sand verrühre, dann aber dieser Mischung, unmittelbar vor dem Gebrauche, etwas ungebrannten fein gepulverten Kalk zusetze. Das Hartwerden des Luftmörtels beruht zunächst darauf, daß der Kalk desselben in den der Luft ausgesetzten Schichten durch Anziehung von Kohlensäure aus der Luft in halbkohlensauren Kalk übergeht. Zugleich wirkt aber auch, namentlich in den inneren Theilen des Gemäuers, ein Theil des Kalks sehr allmälig auf die Kieselsäure des Sandes ein, verbindet sich mit dieser zu kieselsaurem Kalk, der nun die steinharte Masse bildet, aus welcher namentlich der Mörtel alter Mauern besteht. Das Erhärten des Mörtels geht daher nur äußerst langsam von Statten.

Der **Wassermörtel**, d. h. der besonders im Wasser oder unter gleichzeitiger Einwirkung von Feuchtigkeit erhärtende Mörtel, ist seiner Natur und Abstammung nach verschieden und besteht in der Hauptsache aus Ätzkalk und etwas (durchschnittlich 22 Procent) Thon (kieselsaurer Thonerde mit Eisenoxyd); er enthält zugleich geringe Mengen von Alkalien und Magnesia. An manchen Orten findet man thonhaltige Kalksteine oder Mergel, sogenannten **hydraulischen Kalk**, welchen man nur zu brennen, d. h. einer heftigen Glühhitze auszusetzen, braucht, um einen vorzüglichen Wassermörtel oder sogenannten **Cement** zu erhalten. Hierher gehören jene nierenförmigen Massen, die zuerst in der über der Kreide liegenden Thonschicht an den Ufern der Themse, später auch bei Boulogne in Frankreich, Arkona auf Rügen, bei Neustadt-Eberswalde und verschiedenen anderen Stellen in Deutschland gefunden wurden und beim Brennen den durch sein schnelles Erhärten im Wasser ausgezeichneten **Romancement** oder **Englischen Cement** liefern. Ferner der thonhaltige Mergel, welcher in ausgedehnten Lagern an der Südseite des Bayerischen Hochlandes bis in das öster-

reichische Gebiet hinein gefunden und in der Fabrik von Kraft und und Saulich zu Perlmoos bei Kufstein gebrannt und als Kufsteiner Portlandcement in den Handel gebracht wird. Jener Mergel besteht aus 70,64 Procent kohlensaurem Kalk, 15,92 Procent Kieselsäure, 5,94 Procent Thonerde und 3,98 Procent Eisenoxyd nebst Spuren von Alkalien, wenig Magnesia und Gyps. Die darin vorkommende Kieselsäure ist größtentheils an Thonerde und Eisenoxyd gebunden. An anderen Orten findet man vulkanische, in der Hauptsache aus kieselsaurer Thonerde und kieselsaurem Eisenoxyd bestehende Gebilde mit einem geringen Gehalte von Kalk, Magnesia, Alkalien und Wasser, welche zwar für sich, selbst wenn sie gebrannt würden, nicht als Mörtel benutzt werden können, indem sie nicht mit Wasser erhärten, dagegen aber die Eigenschaft besitzen mit Kalk vermischt ohne Weiteres einen vorzüglichen Wassermörtel zu bilden. Man braucht also diese Substanzen, so wie sie in ihrer natürlichen Lagerstätte gefunden werden, nur zu mahlen und beim Gebrauche mit dem gelöschten Kalk gut zu vermischen. Solche Stoffe werden gewöhnlich natürliche Cemente genannt. Die wichtigsten derselben sind: der Traß oder Duckstein aus dem Brohlthale in der Nähe von Andernach, die Puzzolanerde von Puzzuoli bei Neapel und die Santorinerde von der griechischen Insel Santorin. Diese natürlichen Cemente sind also an und für sich keine Mörtel, besitzen aber, wie der im Romancement nach dem Brennen erhaltene Thon, die Eigenschaft mit Kalk und Wasser in kurzer Zeit zu erhärten. Während jedoch im Romancement der hierzu erforderliche Kalk schon enthalten ist, muß dem natürlichen Cement erst der Kalk zugesetzt werden. Durch Vermischen von Kreide oder Kalkstein mit einer entsprechenden Menge von Thon kann man aber auch künstliche Gemenge bereiten, welche den natürlichen hydraulischen Kalken entsprechen und beim Brennen den sogenannten künstlichen Cement liefern, der im gemahlenen Zustande ohne Weiteres als Wassermörtel verwendbar ist. Zu dieser Art von Cementen gehört der Portlandcement, der zwar nicht so schnell erhärtet wie der Romancement, aber sich allmälig unter dem Einflusse des Wassers in eine steinharte Masse verwandelt und daher nicht allein als Wassermörtel allen anderen Producten dieser Art vorgezogen wird, sondern außerdem auch zur Herstellung künstlicher Steine, Röhren ꝛc. mit Vortheil benutzt werden kann. Der Portlandcement hat seinen Namen von seiner dem Portlandstein ähnlichen Farbe; er ist ein graugrünliches sandiges Pulver, muß beim Gebrauche erst mit wenig Wasser zum Brei angerührt, bald verwendet, und nachdem er erhärtet, mit genügendem Wasser in Berührung gebracht werden. Der Portlandcement wurde früher ausschließlich in England dargestellt; in der neueren Zeit sind jedoch auch verschiedene Fabriken in Deutschland entstanden, welche einen Cement liefern, der an Güte dem englischen nicht nachsteht. Guter Portlandcement besteht in der Hauptsache aus 55—57 Procent Kalk, 8—9 Procent Thonerde, 22—24 Procent Kieselsäure, 5—6 Procent Eisenoxyd nebst geringen Beimischungen von Magnesia, Alkalien, Kohlensäure und Schwefelsäure In gutem Portlandcement ist immer nur wenig Magnesia enthalten. Ein größerer Magnesiagehalt soll nachtheilig wirken. Das Festwerden oder Erhärten der Cemente im Wasser hat man auf verschiedene Weise zu erklären gesucht; wahrscheinlich wird es nach Fuchs hauptsächlich durch die Vereinigung des in jedem Cemente enthaltenen Kalks mit der im Cemente in leicht aufschließbarem Zustande befindlichen Kieselsäure bedingt, wobei zugleich das Wasser befördernd einwirkt.

Natrium.

Die wichtigste Natriumverbindung ist die Soda (s. diese im Hauptwerke), welche als krystallisirte Soda $= NaO, CO^2 + 10 HO$, in sehr reinem Zustande, als calcinirte Soda $= NaO, CO^2$, wasserfrei, aber weniger rein in den Handel gebracht wird. Bei der Fabrikation der Soda selbst, nach dem Leblanc'schen Verfahren, hat sich in der Hauptsache nichts, nur in Betreff der Theorie des Sodabildungsprocesses hat sich die Auffassung in Folge der Untersuchungen von Scheurer-Kestner etwas geändert. Wenn man nämlich im Sodaflammofen die Mischung des sogenannten Sulfates (neutralen schwefelsauren Natron) mit Kreide und Kohle schmilzt, so findet, wie

man bisher angenommen hat, zunächst in Folge der reducirenden Wirkung der Kohle auf das Sulfat die Umwandlung des letzteren in Schwefelnatrium statt, wobei sich jedoch nicht Kohlenoxydgas entwickelt, wie man früher glaubte, sondern Kohlensäuregas. Das aus dem Sulfat entstandene Schwefelnatrium zersetzt sich sodann mit einem Theile des im Überschusse enthaltenen kohlensauren Kalks zu kohlensaurem Natron (Soda) und Schwefelcalcium, welches jedoch nicht, wie man gewöhnlich annimmt, mit Kalk eine unlösliche Verbindung, das Calciumoxysulfuret $=2CaS+CaO$ (nach Anderen $3CaS+CaO$) bildet, sondern unverändert in der Masse bleibt, während der noch vorhandene kohlensaure Kalk seine Kohlensäure abgiebt, die durch noch vorhandene Kohle zu Kohlenoxydgas reducirt wird, während Ätzkalk zurückbleibt. Die rohe Sodaschmelze besteht hiernach aus Soda, Schwefelcalcium und Ätzkalk, enthält aber kein Calciumoxysulfuret und Ätznatron; auch entwickelt sich beim Sodaschmelzen Anfangs Kohlensäure und erst gegen das Ende der Operation Kohlenoxydgas (früher nahm man gerade das Gegentheil an). Um aus der Sodaschmelze eine möglichst reine Soda zu erhalten, muß man die Schmelze rasch mit Wasser extrahiren; denn läßt man sie längere Zeit mit dem Wasser in Berührung, so tritt der Ätzkalk, sowie auch das Schwefelcalcium, mit dem in Lösung übergegangenen kohlensauren Natron in Wechselwirkung, wobei kohlensaurer Kalk entsteht, während sich in der Lösung Ätznatron und Schwefelnatrium befinden. Gewöhnlich läßt man die rohe Sodaschmelze erst ein oder mehrere Tage an der Luft liegen und extrahirt sie dann in einem System von Bottichen, durch welche ein continuirlicher Wasserstrom fließt. In Folge dessen bleibt die Sodalösung nie lange mit dem Schwefelcalcium und Kalk der Schmelze in Berührung, wodurch eine Zersetzung der Soda in angedeuteter Weise nur in sehr geringem Maße eintritt.

Man hat in neuester Zeit zwar mehre Methoden zur Fabrikation der Soda empfohlen, aber keine derselben hat bis jetzt den Leblanc'schen Proceß verdrängen können. Solche Methoden sind z. B. die oben (s. S. 322) angeführte Darstellung der Soda aus dem Kryolith, sowie ein Verfahren, welches in der großen Sodafabrik in Schöningen mit Erfolg ausgeführt werden soll und sich dadurch auszeichnet, daß die Soda ohne Schwefelsäure bereitet wird. Hier wird nämlich zunächst eine Mischung von ungefähr 33 Theilen calcinirtem Eisenvitriol, 14 Theilen Kochsalz und 3 Theilen Eisenoxyd im Flammofen, also unter Luftzutritt, erhitzt. Dabei entwickelt sich Chlorgas, welches zur Chlorkalkfabrikation verwendet wird, während eine Mischung von schwefelsaurem Natron (Sulfat) und Eisenoxyd zurückbleibt. Der so erhaltene Rückstand wird nun mit Kohle geglüht und dadurch in Ätznatron und Schwefeleisen übergeführt, hierauf mit Wasser extrahirt, welches das Ätznatron auflöst, das Schwefeleisen dagegen ungelöst zurückläßt. Durch Sättigen der Ätznatronlösung mit Kohlensäure aus der Feuerluft von den Herden gewinnt man die Soda, das Schwefeleisen dagegen wird auf Haufen geworfen und der Wirkung der Luft ausgesetzt, wodurch es sich zu einer Mischung von Eisenoxyd und Eisenvitriol oxydirt, die von Neuem benutzt werden kann.

Mit der Sodafabrikation hat man in letztrer Zeit auch die Fabrikation des Ätznatrons oder Natronhydrates $=NaO,HO$, verbunden, wobei man sich allerdings meist mit der Darstellung eines ziemlich unreinen Ätznatrons begnügt, welches jedoch für technische Verwendungen, z. B. zur Seifensiederei, genügend rein ist. Man schlägt hierbei nicht den gewöhnlichen Weg des Kaustischmachens der Soda mit Ätzkalk ein, sondern benutzt entweder die sogenannte Rothlauge, aus welcher die Rohsoda herauskrystallisirt, oder verfährt wie beim Sodaschmelzen, nur mit dem Unterschiede, daß man das schwefelsaure Natron unter Zusatz von einer größeren Menge von Kohle im Sodaflammofen schmilzt, wobei sich anstatt Soda, größtentheils kaustisches Natron bildet.

Kalium.

Die Verbindungen des Kaliums, namentlich die Kalisalze, z. B. die Pottasche oder das kohlensaure Kali, der Salpeter oder das salpetersaure Kali, das schwefelsaure Kali, chlorsaure Kali rc. haben schon längst für die Technik eine hohe Bedeutung gewonnen; sie lassen sich zwar in manchen Fällen durch die entsprechenden Natriumverbindungen

ersetzen, sind aber in anderen Fällen unentbehrlich. Eine der hauptsächlichsten Quellen zur Gewinnung der Pottasche und der aus dieser leicht darstellbaren Kalisalze ist bekanntlich die Holzasche. In Folge der allerwärts vorgenommenen Beseitigung und Lichtung der Wälder und des zunehmenden Bedarfs an Bau- und Nutzholz, kann aber die Herstellung von Holzasche nur noch in wenigen holzreichen Gegenden vorgenommen werden und man mußte sich daher ernstlich mit der Erschließung anderer Rohstoffe zur Gewinnung von Kalisalzen beschäftigen. Im südlichen Frankreich richtete man die Salzgärten ein, um aus der Mutterlauge des Meerwassers das darin enthaltene Chlorkalium zu gewinnen; man begann die bei der Alkoholbereitung aus Rübenmelasse bleibende kalireiche Schlempe auf Pottasche zu verarbeiten und dachte selbst ernstlich daran das im Wollschweiße der Schafwolle enthaltene Kali nutzbar zu machen. Anderntheils suchte man den Feldspath aufzuschließen, um das Kali aus demselben zu gewinnen, und hatte bereits durch Schmelzen des Feldspathes mit Flußspath und Kalk recht befriedigende Resultate erzielt. Durch eine einzige Entdeckung sind aber alle diese Bemühungen überflüssig geworden. Man hat nämlich in dem Staßfurter Salzlager mächtige Schichten entdeckt, in welchen die Kaliumverbindungen vorherrschen und welche so reich an Kali sind, daß sie auf unberechenbare Zeit den Bedarf an Kali vollständig zu decken vermögen.

Nachdem die Bohrversuche nach Steinsalz, welche die preußische Regierung schon im Jahre 1837 an verschiedenen Orten anstellen ließ, nicht den gehofften Erfolg gehabt hatten, wurde 1839 zu Staßfurt ein Bohrloch angesetzt; erst im Juni 1843 stieß man in einer Tiefe von 975 Fuß auf die oberste Salzschicht und erreichte endlich das eigentliche Salzlager, drang bis zum Jahre 1851 circa 1035 Fuß tief in dasselbe ein, ohne auf die Salzlagersohle zu stoßen, und war somit im Ganzen ungefähr 1951 Fuß tief gekommen. Am 4. December 1851 und 31. Januar 1852 wurden zwei Schächte abgesteckt und schon 1856 war man bis auf eine Tiefe von 1066 Fuß gedrungen und hatte damit eine Abbausohle für das Steinsalz gewonnen. Ursprünglich hat man nur nach Steinsalz gesucht; mit dem Steinsalz fand man unerwarteter Weise ein ungeheures Lager salziger, kalireicher Stoffe von unschätzbarem Werthe. Das Staßfurter Salzlager ist das mächtigste Salzlager, welches bis jetzt aufgeschlossen worden; man schätzt seine Mächtigkeit auf 1200 Fuß. Man kann an demselben vier Hauptschichten unterscheiden: Die erste oder oberste Schicht ist die des sogenannten Abraumsalzes oder die Carnallitregion; sie besitzt eine Mächtigkeit von ungefähr 135 Fuß und besteht aus einem Gemisch von sehr verschiedenen salzigen Verbindungen. So findet man z. B. vorherrschend darin den Carnallit $= KCl + 2 MgCl + 12 HO$, ein farbloses oder röthliches Salz, welches zur Darstellung von Chlorkalium benutzt wird. Zu diesem Behufe wird der Carnallit in wenig heißem Wasser gelöst. Beim Abkühlen der Lösung scheidet sich unreines Chlorkalium aus, welches durch Umkrystallisiren weiter gereinigt wird. Das Chlormagnesium bleibt in der Mutterlauge. Der Carnallit ist daher der werthvollste und wichtigste Bestandtheil des Staßfurter Abraumsalzes und wird ausschließlich zur Gewinnung von Kalisalzen benutzt; er ist in Wasser leicht löslich und besitzt ein specifisches Gewicht von 1,648. Seltener und nur vereinzelt findet sich neben dem Carnallit der sogenannte Sylvin oder das reine Chlorkalium $= KCl$, ein weißes, glänzendes, steinsalzähnliches Product von 2,025 specifischem Gewicht. Ferner findet man im Abraumsalze den Tachhydrit $= CaCl + 2 MgCl + 12 HO$, der sich durch seine Zerfließlichkeit an der Luft auszeichnet, und den Boracit oder Staßfurtit, eine Verbindung von borsaurer Magnesia ($3 MgO, 4 BO^3$) mit Chlormagnesiumhydrat ($MgCl, HO$). Der Staßfurter Boracit ist feinkörnig oder dicht, kreideweiß, von ebenem splitterigem Bruche und 2,667 specifischem Gewicht. Er findet sich nur vereinzelt in charakteristischen Knollen. Die zweite, unter der Carnallitregion liegende Schicht ist die sogenannte Kieseritregion, welche in einer Mächtigkeit von ungefähr 180 Fuß auftritt. In dieser Schicht findet man außer unreinem Steinsalz vorzüglich schwefelsaure Salze, namentlich schwefelsaure Magnesia oder Kieserit $= MgO, SO^3 + HO$, ein weißlichgraues, durchscheinendes amorphes Mineral von 2,517 specifischem Gewicht; es ist anfangs unlöslich in Wasser, nimmt aber allmälig Wasser

auf und löst sich dann. Als dritte Region folgt die Polyhalitregion. In dieser Schicht tritt das Steinsalz schon vorherrschender auf, aber vermischt mit diesem finden sich noch andere Salze, namentlich schwefelsaure Doppelsalze, so z. B. der Polyhalit $= 2(CaO,SO^3) + MgO,SO^3 + KO,SO^3 + 2HO$ und der Kainit $= KO,SO^3 + MgO,SO^3 MgCl + 6HO$. Die vierte oder unterste Schicht des ganzen Salzlagers ist die Anhydrit- oder Steinsalzregion. Sie enthält in einer Mächtigkeit von circa 685 Fuß, krystallhelles, reines Steinsalz, welches nur hin und wieder schnurartig von Anhydrit durchzogen wird.

Aus der Art der Lagerung dieser Producte geht unzweifelhaft hervor, daß früher an dieser Stelle ein großer Salzsee vorhanden war, der allmälig eintrocknete. Hierbei schieden sich diejenigen Salze, welche wie der Anhydrit (oder Gyps) schwer löslich sind oder wie das Steinsalz in vorherrschender Menge in dem Wasser enthalten waren, zuerst als unterste Schicht aus; dann erfolgte die Ausscheidung der schwefelsauren Doppelsalze (Polyhalit, Kainit); dann diejenige der schwefelsauren Magnesia (Kieserit) und endlich begannen auch die leicht löslichen Chloride des Kaliums, Magnesiums und Calciums (Carnallit, Tachhydrit 2c.) sich auszuscheiden. Die letzte Salzlage endlich, welche wahrscheinlich vorzugsweise Brom- und Jodverbindungen enthalten hat, ist vermuthlich weggespült worden, da man in den Salzen des Staßfurter Lagers bis jetzt nur Spuren von Brom, aber kein Jod nachzuweisen vermochte.

Aus dem Chlorkalium, welches in den Staßfurter Kalifabriken aus dem Carnallit abgeschieden wird, lassen sich nun die übrigen Kalisalze darstellen, so z. B. das schwefelsaure Kali, durch Behandeln des Chlorkaliums mit Schwefelsäure, das salpetersaure Kali (Salpeter) durch Zersetzen des Chlorkaliums mit salpetersaurem Natron und selbst das kohlensaure Kali (Pottasche) soll sich nach neuesten Mittheilungen aus dem Chlorkalium gewinnen lassen. Wie wichtig aber die künstliche Fabrikation von Pottasche für viele Gewerbe und Industrien der chemischen Technik sein würde, bedarf keiner näheren Auseinandersetzung.

Rubidium.

Dieses durch Spectralbeobachtung von Bunsen entdeckte, in die Gruppe der Alkalimetalle gehörende Element (vergl. Spectralanalyse im Hauptwerk) findet sich in der Natur sehr verbreitet, aber überall nur in verhältnißmäßig kleinen Gewichtsmengen und in Gemeinschaft mit den anderen Metallen der Alkalien, Lithium, Natrium, Kalium und Cäsium. Besonders reich an Rubidium und Cäsium ist das Nauheimer Mutterlaugen- oder Badesalz, von welchem 1 Pfund 2 Drachmen und 9 Gran eines Gemenges von Rubidium- und Cäsiumplatinchlorid liefert; ebenso das Mineralwasser von Bourbonnes les Bains, von welchem je 1 Liter 0,034 Gramm Chlorkalium, 0,032 Gramm Chlorcäsium und 0,019 Gramm Chlorrubidium enthält. Die meisten Salzsoolen und viele andere Mineralwässer enthalten nachweisbare Spuren von Rubidium; aber auch in verschiedenen Mineralien ist dasselbe bereits aufgefunden worden, so besonders im mährischen und amerikanischen (von Hebron in Maine) Lepidolith, im Glimmer von Zinnwald, im Petalit von Utö, im finnländischen Triphyllin, im Orthoklas von Karlsbad, Carnallit von Staßfurt u. a. m. Ferner hat man nachgewiesen, daß das Rubidium aus dem Erdboden auch in den pflanzlichen Organismus übergeht und sogar von manchen Pflanzen ganz besonders angezogen wird, wie z. B. von der Runkelrübe und dem Tabak. Man findet daher nicht ganz unbedeutende Mengen von Rubidium in der rohen Pottasche, besonders auch in der Mutterlauge der Runkelrübenpottasche, im Kentucki- und Havannatabak, in der Asche des Eichenholzes, der Asche von Thee und Kaffee; auch in den Rückständen der pariser Salpeterraffinerie und der belgischen Salpeterfabriken.

Die Abscheidung des Rubidiums und Trennung desselben von den anderen Alkalien ist sehr umständlich. Bereits oben (s. S. 339) wurde eine Methode mitgetheilt, um aus den Lepidolithen das Thallium und Lithium zu gewinnen, wobei man zugleich auch mit Chlorplatincäsium verunreinigtes Chlorplatinrubidium erhält. Um das letztere weiter zu verarbeiten, kann man auf folgende Weise verfahren: Man reducirt nämlich die Mischung der Chlorplatinverbindungen zunächst in einem Strome von Wasserstoffgas

bei möglichst gelinder Wärme, wobei neben metallischem Platin Chlorrubidium und Chlorcäsium zurückbleiben; diese werden in Wasser gelöst, durch Filtration vom Platin getrennt, mit Schwefelsäure erwärmt, bis alles Chlor als Salzsäure entwichen und schwefelsaures Rubidium- und Cäsiumoxyd entstanden ist. Aus der Lösung fällt man dann durch einen geringen Überschuß von Barythydrat sämmtliche Schwefelsäure aus, dampft die vom schwefelsauren Baryt abfiltrirte Flüssigkeit, welche jetzt Rubidiumoxydhydrat und Cäsiumoxydhydrat gelöst enthält, unter Zusatz von kohlensaurem Ammoniak in einer Silberschale zur Trocknene ein, löst den Rückstand von kohlensaurem Rubidium- und Cäsiumoxyd in Wasser, filtrirt, dampft abermals vollständig ein und behandelt den nun bleibenden Rückstand 20 bis 30 Mal mit kochendem Alkohol, welcher das kohlensaure Cäsiumoxyd auflöst, während reines kohlensaures Rubidiumoxyd ungelöst bleibt und zur Darstellung der anderen Rubidiumverbindungen benutzt werden kann. Durch Verdunsten der alkoholischen Lösungen erhält man zugleich auch das kohlensaure Cäsiumoxyd rein.

Über das Rubidium und seine Verbindungen hat man zur Zeit schon ziemlich umfassende Kenntnisse. Das metallische Rubidium ist silberglänzend, weiß mit einem Stich ins Gelbe, läuft an der Luft augenblicklich mit einer blaugrauen Suboxydhaut an, gleicht überhaupt dem metallischen Kalium, entzündet sich aber noch leichter als dieses, besonders bei Berührung mit Wasser, welches es unter stürmischer Wasserstoffgasentwicklung zersetzt. Es ist überhaupt bedeutend elektropositiver als das Kalium und verbrennt im Chlor-, Brom-, Jod-, Schwefel- und Arsendampf mit lebhafter Feuererscheinung. Das Rubidium ist schwerer als Wasser (s. oben S. 316), bei -10^0 noch weich wie Wachs, schmilzt bei $38^0,5$ und verwandelt sich noch unter der Glühhitze in blauen Dampf, der einen Stich ins Grünliche zeigt. Seine Verbindungen sind im Allgemeinen meistens in Wasser leichter löslich, als die entsprechenden Kaliumverbindungen, sonst aber durch Reagentien von denen des Kaliums nicht zu unterscheiden. Das einzige Unterscheidungsmittel bietet der Spectralapparat, in welchem sich das Rubidium durch zwei charakteristische rothe Linien zu erkennen giebt. Das Rubidiumoxydhydrat $= RbO, HO$ (dem Ätzkali entsprechend), ist eine weiße oder grauweiße poröse Masse, schmilzt schon unter der Glühhitze, ist in der Flamme leicht und vollständig flüchtig, löst sich in Wasser unter Erhitzung, ebenso auch in Weingeist, wirkt sehr kaustisch (ätzend), zerfließt an der Luft und zieht begierig Kohlensäure an. Kohlensaures Rubidiumoxyd: das neutrale Salz $= RbO, CO^2 + HO$, krystallisirt schwierig, ist weiß, sehr zerfließlich, in Weingeist unauflöslich, reagirt stark alkalisch, verliert beim Erhitzen sein Krystallwasser und schmilzt. Beim Liegen an der Luft zieht es Kohlensäure an und verwandelt sich in das saure Salz $= RbO, HO, 2\,CO^2$, welches in glasglänzenden, luftbeständigen Krystallen von prismatischem Habitus krystallisirt, nur äußerst schwach alkalisch reagirt, kühlend, nicht salzig schmeckt und sich beim Erhitzen wieder in das neutrale Salz verwandelt. Schwefelsaures Rubidiumoxyd: das neutrale Salz $= RbO, SO^3$, krystallisirt rhombisch, in großen, harten, glasglänzenden Krystallen, ist luftbeständig, decrepitirt beim Erhitzen und wird undurchsichtig, löst sich bei $+ 70^0$ in circa 2 Theilen Wasser auf und vereinigt sich mit anderen schwefelsauren Salzen leicht zu Doppelsalzen. Mit schwefelsaurer Thonerde bildet es den Rubidiumalaun $= RbO, SO^3 + Al^2O^3, 3\,SO^3 + 24\,HO$, der in großen luftbeständigen Octaëdern krystallisirt. Das saure Salz $= RbO, HO, 2\,SO^3$, gleicht dem entsprechenden Kalisalz. Salpetersaures Rubidiumoxyd $= RbO, NO^5$, krystallisirt in hexagonalen Combinationen, verhält sich beim Erhitzen wie Salpeter, bedarf bei 0^0 5 Theile, bei 10^0 nur 2,3 Theile Wasser zur Lösung. Chlorsaures Rubidiumoxyd $= RbO, ClO^5$, ist krystallinisch, luftbeständig, schmeckt unangenehm salzig kühlend. In 100 Theilen Wasser von 13^0 lösen sich 3,9 Theile dieses Salzes. Überchlorsaures Rubidiumoxyd $= RbO, ClO^7$ ist krystallinisch, von widerlich salzigem Geschmack, bedarf zur Lösung 92 Theile Wasser von $21,3^0$ und entwickelt schon in schwächster Rothgluth Sauerstoffgas. Chromsaures Rubidiumoxyd: das neutrale Salz $= RbO, CrO^3$, krystallisirt rhombisch, reagirt schwach alkalisch, ist schön gelb und im Wasser leicht löslich. Das saure Salz $= RbO, 2\,CrO^3$, gleicht

dem entsprechenden Kalisalz. Das saure, weinsteinsaure Rubidiumoxyd = RbO, HO, $C^6H^4O^{10}$, krystallisirt in farblosen durchsichtigen, flachen Prismen, ist luftbeständig, in 8,5 Theilen siedendem oder 84,5 Theilen Wasser von 25° löslich. Chlorrubidium = RbCl, krystallisirt schwierig in glasglänzenden Würfeln, ist luftbeständig, leicht schmelzbar, am Platindraht leicht und vollständig flüchtig. 100 Theile Wasser von 1° lösen 76,38 Theile oder bei 7° 82,89 Theile des Chlorrubidiums auf. Das Chlorplatinrubidium = RbCl + $PtCl^2$, ist ein hellgelbes, sandiges, aus mikroskopischen regulären Octaëdern bestehendes Pulver, in Weingeist nicht, in Wasser viel schwieriger löslich, als das Chlorplatinkalium (vergl. oben S. 340). Auch das Bromrubidium = RbBr, und das Jodrubidium = RbJ, krystallisiren in Würfeln.

Cäsium.

Wie schon erwähnt findet sich das Cäsium gewöhnlich gemeinschaftlich mit dem Rubidium, aber meistens in geringerer Menge. Reicher an Cäsium ist das Mineralwasser von Bourbonnes les Bains, sowie auch das Dürkheimer Soolwasser, von welchem je 10 Kilogramme gegen 2 Milligramme Chlorcäsium enthalten. Merkwürdig durch seinen außerordentlichen Cäsiumgehalt ist nach Pisani das Mineral Pollux von der Insel Elba, welches neben 44,03 Procent Kieselsäure, 15,97 Procent Alaunerde und geringen Mengen von Eisenoxyd, Kalk, Natron, Kali und Lithion 34,07 Procent Cäsiumoxyd enthalten soll.

Im Allgemeinen ist das Cäsium, nebst seinen Verbindungen, noch nicht so erschöpfend untersucht, wie das Rubidium. Man weiß jedoch, daß das Cäsium noch elektropositiver ist, als das Rubidium, also das elektropositivste aller bis jetzt bekannten Elemente; daß es durch Reagentien vom Kalium und Rubidium nicht unterschieden, sondern nur mit dem Spectralapparat durch seine höchst charakteristischen, nahe bei der blauen Strontiumlinie liegenden blauen Spectrallinien (s. Spectralanalyse im Hauptw.) erkannt werden kann, und daß die meisten seiner Verbindungen in Wasser leichter löslich sind, als die entsprechenden Kalium- und Rubidiumverbindungen.

Das Cäsiumoxydhydrat = CsO, HO, ist weiß, krystallinisch, in jedem Verhältnisse in Wasser, sowie auch in Weingeist löslich, höchst kaustisch und am Draht in der Flamme erhitzt ganz flüchtig. Das neutrale kohlensaure Cäsiumoxyd = CsO, CO^2, ist ebenfalls weiß, zerfließlich, in 5 Theilen siedendem oder 9 Theilen kaltem Alkohol löslich; verwandelt sich an der Luft allmälig, unter Absorption von Kohlensäure in das zweifach kohlensaure Cäsiumoxyd = CsO, 2 CO^2, HO, welches in großen, luftbeständigen Prismen von schwach alkalischer Reaction krystallisirt und beim Glühen wieder das neutrale Salz hinterläßt. Das neutrale schwefelsaure Cäsiumoxyd = CsO, SO^3, bildet harte luftbeständige Krystalle, löst sich in seinem gleichen Gewichte von kaltem Wasser, ist in Weingeist unlöslich und bildet mit schwefelsaurer Thonerde den Cäsiumalaun. Das saure schwefelsaure Cäsiumoxyd = CsO, HO, 2 SO^3, krystallisirt in kleinen, kurzen rhombischen Prismen, ist luftbeständig, schmeckt und reagirt stark sauer und verwandelt sich beim Glühen in das neutrale Salz. Das salpetersaure Cäsiumoxyd krystallisirt hexagonal, schmeckt wie Salpeter, ist im Wasser leicht, in Weingeist wenig löslich und zersetzt sich beim Glühen. Das zweifach weinsaure Cäsiumoxyd = CsO, HO, $C^8H^4O^{10}$, ist weiß, krystallinisch und löst sich in 1,02 Theile siedendem oder 10,3 Theilen Wasser von 25° auf. Wegen seiner leichten Löslichkeit eignet es sich zur Trennung des Cäsiums von den anderen Alkalien. Das Chlorcäsium = CsCl, bildet kleine, undeutlich ausgebildete in feuchter Luft leicht zerfließliche Würfel. Das Chlorplatincäsium = CsCl + $PtCl^2$, ist ein hellgelbes sandiges Pulver von mikroskopischen glänzenden durchsichtigen Octaëdern, in Wasser bedeutend schwerer löslich, als die entsprechende Rubidiumverbindung (vgl. oben S. 340.

III. Organische Verbindungen.

Das Grundelement aller organischen Verbindungen ist der Kohlenstoff. Die Kohlenstoffatome können sich mit den Atomen anderer Elemente, namentlich des Wasser-, Sauer- und Stickstoffs, zu zahllosen einfacheren und complicirteren bestimmten Atomgruppen vereinigen und geben dadurch zur Entstehung einer unermeßlichen Menge sogenannter organischer Verbindungen Veranlassung. Zur Erhöhung dieser Mannigfaltigkeit trägt ferner die völlige oder theilweise Vertretbarkeit (Substitution) der genannten Elemente durch gewisse andere Elemente nicht wenig bei, und man braucht nur daran zu erinnern, daß z. B. der Wasserstoff in seinen Verbindungen durch Chlor, Brom, Jod und die meisten Metalle, sowie durch viele zusammengesetzte Körper, z. B. Cyan, Untersalpetersäure, schweflige Säure; der Sauerstoff z. B. durch Schwefel; der Stickstoff durch Phosphor, Arsen, Antimon, Wismuth und selbst der Kohlenstoff durch Silicium ersetzbar ist, um vor dem geistigen Auge ganze Legionen theils wirklich dargestellter, theils unzweifelhaft darstellbarer Verbindungen entstehen zu sehen. Nach J. Broughton können allein in Folge der Substitution des Wasserstoffs im Ammoniak durch Alkohol- oder Säure-Radikale ungefähr 35,000 Millionen sogenannte Triamine (s. unt.) entstehen.

Um über diese unendliche Reihe organischer Körper oder Kohlenstoffverbindungen einen befriedigenden Überblick zu gewähren, reichen die älteren theoretischen Ansichten und Systeme über deren Constitution, Entstehung und Zusammenhang nicht mehr aus, daher arbeiten die tüchtigsten Chemiker der Gegenwart an der Gründung eines Neubaues der chemischen Wissenschaft. Durch diese totale Umgestaltug der chemischen Wissenschaft ist in diesem Übergangsstadium vom Alten zum Neuen eine Verwirrung entstanden, die nur allmälig weichen wird. Inmitten solcher Zustände erscheint es nutzlos auf eine Erörterung der sehr abweichenden Meinungen jetzt näher einzugehen und dagegen gerathener das Neue und Bemerkenswerthe aus dem Gebiete der organischen Chemie in einer von theoretischen Speculationen freien Form mitzutheilen.

In Rücksicht auf die allgemeineren Verhältnisse sind hier nur die Unterschiede, welche Berthelot zwischen den gleich oder analog zusammengesetzten organischen Stoffen festgestellt hat, bemerkenswerth. Nach demselben hat man zu unterscheiden: a) Äquivalente Verbindungen oder solche, welche in ihrer Zusammensetzung eine nur zufällige Übereinstimmung zeigen, wie z. B. Buttersäure ($C^8H^8O^4$) und Dialdehyd $(C^4H^4O^2)^2$. b) Metamerie; die metameren Verbindungen haben zwei verschieden zusammengesetzte nähere Bestandtheile, welche sich compensiren, z. B. Essigsäure-Methyläther $= C^2H^2(C^4H^4O^4)$ und Ameisensäure-Äthyläther $= C^4H^4(C^2H^2O^4)$. c) Polymerie; die polymeren Verbindungen entstehen durch Vereinigung mehrerer Molecüle zu einem einzigen, z. B. Amylen $= C^{10}H^{10}$, Diamylen $(C^{10}H^{10})^2 = C^{20}H^{20}$, Triamylen $(C^{10}H^{10})^3 = C^{30}H^{30}$. d) Eigentliche Isomerie; diese besitzen diejenigen gleich zusammengesetzten Körper, welche sich durch ihre Eigenschaften in bestimmter Weise von einander unterscheiden und diese Unterschiede auch in gewisse Verbindungen mit hinübertragen. Die Verschiedenartigkeit im Verhalten solcher Körper ist mehr auf verschiedenes Arrangement im Innern des als Eins betrachteten Molecüls, als auf Verschiedenartigkeit etwaiger näherer Bestandtheile zurückzuführen. Eigentlich isomer sind z. B. Terpentinöl und Citronenöl, die symmetrischen Weinsäuren, die Zuckerarten. e) Physikalische Isomerie; diese beruht auf den verschiedenen Zuständen eines und desselben Körpers, wie sie z. B. durch Überschmelzung hervorgerufen werden können. Die Unterschiede der physikalischen Isomerie verschwinden aber, sobald der Körper eine chemische Verbindung eingeht. f) Kenomerie; als kenomere Körper bezeichnet Berthelot solche, die in Folge gewisser Zersetzungen aus zwei verschiedenen Verbindungen abgeschieden worden, dieselbe Zusammensetzung, aber trotzdem verschiedene physikalische und chemische Eigenschaften haben, z. B. Aldehyd $= C^4H^4O^2$ (aus dem Alkohol $= C^4H^6O^2$ durch Austreten von 2 Atom Wasserstoff entstehend) und Glykoläther $= C^4H^4O^2$ (aus dem Glykol $= C^4H^6O^4$ durch Austreten von 2 Atom Wasser entstehend). Aldehyd und Glykoläther sind kenomer; ihre chemische Zusammensetzung ist dieselbe, aber ihre chemischen und physikalischen Eigenschaften sind total verschieden.

Kohlenwasserstoffe.

Schon im Hauptwerke ist in dem Artikel Kohlenwasserstoffe darauf hingewiesen worden, daß die Zahl der bekannten Verbindungen der beiden Elemente Kohlenstoff und Wasserstoff sehr groß ist und daß der größte Theil dieser Verbindungen miteinander homolog (s. d.) sind und sich zu mehrern homologen Reihen zusammenstellen lassen. In den letztverflossenen Jahren sind die Kenntnisse über diese Gruppen von Stoffen zum Theil sehr beträchtlich erweitert worden. Zunächst ist zu bemerken, daß in jüngster Zeit eine neue Reihe von Kohlenwasserstoffen, die Acetylen-Reihe, entdeckt worden ist, deren Glieder nach der allgemeinen Formel $C^{2n}H^{2n-2}$ zusammengesetzt sind. Man hat bis jetzt folgende Kohlenwasserstoffe dieser Reihe im isolirten Zustande dargestellt und näher beschrieben:

Acetylen $= C^4H^2$
Allylen $= C^6H^4$
Crotonylen $= C^8H^6$
Valerylen $= C^{10}H^8$
Hexoylen $= C^{12}H^{10}$
Heptoylen $= C^{14}H^{12}$
Conylen $= C^{16}H^{14}$
Rutylen $= C^{20}H^{18}$
Benylen $= C^{30}H^{28}$

Am genauesten ist das erste Glied der Reihe studirt worden, nämlich das Acetylen $= C^4H^2$. Diesen Körper hat man schon längere Zeit unter den Händen gehabt, ohne seine Zusammensetzung zu kennen; denn es ist erwiesen, daß das bereits von E. Davy beobachtete Gas, welches die bei der Kaliumbereitung mit übergehende schwarze Masse bei Berührung mit Wasser entwickelt, zum Theil aus Acetylen besteht; auch Quet erhielt im Jahre 1858 unbewußter Weise Acetylengas in geringer Menge, als er die elektrischen Funken eines Inductionsapparates in etwas alkalisch gemachtem Alkohol überspringen ließ. Ebenso bezieht sich die in demselben Jahre von Vogel und Reischauer gemachte Beobachtung, daß sich beim Durchleiten von Steinkohlenleuchtgas durch eine neutrale Auflösung von Höllenstein ein weißer, krystallinischer Körper ausscheidet, der beim Schlagen mit dem Hammer heftig explodirt und einen Kohlenwasserstoff enthält, auf das Acetylen, welches ein Bestandtheil dieser explodirenden Silberverbindung ist. Noch näher kam Böttger der Entdeckung des Acetylens; derselbe fand nämlich im Jahre 1859, daß beim Durchleiten von Leuchtgas durch eine Auflösung von Kupferchlorür in Ammoniak von der letzteren ein Bestandtheil des Leuchtgases absorbirt werde und sich in Folge dessen eine explodirbare Kupferverbindung ausscheide und daß auch in einer ammoniakalischen Lösung von salpetersaurem Silberoxyd beim Durchleiten von Leuchtgas eine ähnliche Bildung eines sich ausscheidenden explosiven Körpers erfolge. Torrey machte sodann bekannt, daß sich im Jahre 1839 in New York in kupfernen Gasleitungsröhren eine dunkelbraune, schuppige, nach vorsichtigem Pulvern röthliche Substanz abgesetzt habe, welche sowohl beim Schlagen mit dem Hammer, als auch beim Erhitzen auf 200° heftig explodirte und wahrscheinlich mit der von Böttger entdeckten Kupferverbindung identisch sei. Durch Berthelot wurde dann endlich, zuerst gegen Ende 1859, constatirt, daß das Gas, welches sich unter den oben mitgetheilten Bedingungen entwickelte und die erwähnten Erscheinungen verursacht, ein neuer Kohlenwasserstoff sei, den er Acetylen nannte. Zugleich fand Berthelot, daß sich das Acetylen bei der Zersetzung vieler Körper und unter sehr verschiedenen Verhältnissen, aber meistens nur in geringer Menge und gleichzeitig mit anderen Gasen bildet; so z. B. beim Durchleiten von Äthylengas, Äther-, Aldehyd- oder Holzgeistdampf durch eine rothglühende Röhre, sowie auch bei der unvollkommenen Verbrennung dieser Körper, besonders des Äthers. Nach Berthelot ist das Acetylen ein nie fehlender Bestandtheil des gewöhnlichen Leuchtgases, und obschon es nur wenige Zehntausendtels Theile desselben ausmacht, so ist seine Anwesenheit doch wegen seiner bedeutenden Leuchtkraft und seines charakteristischen Geruchs von Bedeutung. Berthelot

fand ferner, daß reines Sumpfgas in hoher Temperatur oder durch Einwirkung der Funken eines kräftigen Inductionsapparates zum großen Theil zu Wasserstoffgas und Acetylengas zersetzt wird, $2C^2H^4 = C^4H^2$ und H^6, und daß man auf diese Weise das Acetylengas leicht in großer Menge darstellen kann. Auch gelang es demselben das Acetylen direct aus Kohlenstoff und Wasserstoff zusammenzusetzen. Man benutzt dazu die in den Gasretorten sich absetzende sehr dichte Kohle. Diese wird zuerst durch Glühen an der Luft, hierauf durch $1\frac{1}{2}$stündiges Glühen in einem Strome von Chlorgas gereinigt, namentlich von ihrem Wasserstoffgehalte befreit, und dann bewirkt man zwischen den Spitzen der so gereinigten Kohle in reinem Wasserstoffgase den elektrischen Flammbogen, wobei Acetylen entsteht. Im Allgemeinen entsteht das Acetylen beim Durchleiten der Dämpfe einer organischen Substanz durch ein glühendes Rohr, dagegen nicht bei der Destillation einer organischen Substanz oder des Salzes einer organischen Säure in einer Retorte. Auch anderen Chemikern gelang nun die Nachweisung des Acetylens. W. Sawitsch erhielt dasselbe beim Kochen von einfach gebromten Äthylen $= C^4H^3Br$, mit einer weingeistigen Kalilösung. Reboul erhielt es beim Eintröpfeln von gebromtem Äthylenbromür $= C^4H^3Br, Br^2$, in eine siedende alkoholische Kalilösung zugleich mit gebromtem Acetylen $= C^4HBr$, welches letztere ein farbloses Gas ist, das sich an der Luft von selbst entzündet und beim Vermischen mit reinem Sauerstoffgas heftig mit purpurner Flamme detonirt. Wöhler fand ferner, daß sich Kohlenstoffcalcium (durch heftiges Glühen einer Legirung von Zink und Calcium mit Kohle darstellbar) bei Berührung mit Wasser zu Kalkhydrat und Acetylengas zersetzt, und nach de Wilde bildet sich das Acetylengas besonders reichlich, wenn man den Dampf von Äthylenchlorür ($C^4H^4Cl^2$) durch eine zum Dunkelrothglühen erhitzte Röhre leitet.

Zur Abscheidung des Acetylengases aus den nach einer der oben erwähnten Methoden gewonnenen Mischungen desselben mit anderen Kohlenwasserstoffgasen hat man nur nöthig das Gasgemenge durch eine Auflösung von Kupferchlorür oder schwefligsaurem Kupferoxydul in Ammoniak oder durch eine mit Kalilauge versetzte Lösung von Kupferchlorür in Chlorkalium zu leiten. Durch diese Flüssigkeiten wird das Acetylen vollständig absorbirt und es scheidet sich eine dasselbe enthaltende Kupferverbindung in unlöslichen zinnoberrothen Flocken ab, welche man sammelt, mit etwas Wasser aussüßt und dann in einem Gasentwicklungsapparate mit mäßig concentrirter Salzsäure vorsichtig erwärmt, wobei unter stürmischer Gasentwicklung das reine Acetylengas entwickelt wird. Das auf diese Weise im reinen Zustande dargestellte Acetylen ist ein farbloses Gas, welches sich weder durch Kälte noch durch Druck verdichten läßt; es besitzt ein specifisches Gewicht von 0,92, riecht sehr unangenehm und eigenthümlich, wird vom Wasser in ziemlicher Menge absorbirt, läßt sich leicht entzünden und brennt mit sehr heller rußender Flamme. Beim Vermischen mit Chlorgas detonirt es heftig. Mit Brom scheint es verschiedene Verbindungen $C^4H^2Br^2$ und $C^4H^2Br^4$ bilden zu können. Von concentrirter Schwefelsäure wird es langsam absorbirt, bildet damit Acetylschwefelsäure, und verdünnt man diese mit Wasser, so erhält man bei der Destillation dieser Flüssigkeit einen sehr stechend riechenden Körper, wahrscheinlich Acetylalkohol $= C^4H^4O^2$. Das Acetylen wird nicht allein, wie schon erwähnt, von ammoniakalischer Kupferchlorürlösung, sondern auch von fein vertheiltem Kupfer bei Gegenwart von Luft und etwas Ammoniak in bedeutender Menge absorbirt, wobei sich die schon mehrfach erwähnte explosive Kupferverbindung bildet, welche im getrockneten Zustande ein braunes Pulver darstellt, jedoch leicht veränderlich ist und auch keine constante Zusammensetzung besitzt. Nach Berthelot ist sie $= C^4Cu^2H + 2Cu^2O$ und verdankt ihre Explodirbarkeit dem Sauerstoffgehalt. Wird sie im staubtrockenen Zustande zwischen Papier auf dem Ambos geschlagen, so explodirt sie unter Funkensprühen und zischendem Geräusch unter Entwicklung von Kohlensäuregas, etwas Kohlenoxydgas, Wasserdampf und Hinterlassung eines sammtschwarzen sehr voluminösen Pulvers, welches aus Kohle und fein vertheiltem Kupfer besteht. Auch beim Erhitzen auf 120 - 150° detonirt sie, ebenso in trockenem Chlorgas, dagegen wird sie durch Alkalien nicht angegriffen. Weniger bekannt ist die explosive Silberverbindung, welche sich beim Einleiten einer acetylenhaltigen Gasmischung in eine ammoniakalische Lösung von salpetersaurem

Silber als schwarzer flockiger Niederschlag ausscheidet und beim Schlagen oder Erhitzen weit heftiger als die Kupferverbindung explodirt, namentlich auch beim Zusammenreiben mit chlorigsaurem Bleioxyd.

Allylen $=C^6H^4$. Dieser Kohlenwasserstoff entwickelt sich bei der Einwirkung einer Lösung von Ätznatron in Alkohol auf einfach gebromtes Propylen als Gas, welches beim Einleiten in eine ammoniakalische Kupferoxydullösung einen zeisiggelben Niederschlag hervorbringt. Dieser Niederschlag brennt beim Erhitzen mit röthlicher Flamme ab, zersetzt sich mit Brom unter Feuererscheinung und entwickelt beim Erhitzen mit Salzsäure das reine Allylengas. Dieses ist farblos, riecht unangenehm, brennt mit rußender Flamme und bringt in Quecksilberoxydullösungen einen dunkelgrauen, in Silberlösungen einen weißen Niederschlag hervor, welches letztere beim Erhitzen explodirt.

Crotonylen $=C^8H^6$, entsteht entsprechend dem Allylen bei der Einwirkung einer concentrirten Lösung von Ätznatron in Alkohol auf einfach gebromtes Butylen (C^8H^7Br); es ist unter 15° flüssig, von starkem, etwas lauchartigem Geruch, ungemein flüchtig und siedet schon unter 18° C.

Valerylen $=C^{10}H^8$, entsteht bei mehrstündigem Erhitzen von Bromamylen mit concentrirter alkoholischer Kalilösung; es ist eine farblose, leicht bewegliche, auf Wasser schwimmende Flüssigkeit, riecht durchdringend knoblauchartig, siedet bei 44—46°, wird jedoch von ammoniakalischer Kupferchlorürlösung nicht aufgenommen.

Hexoylen $=C^{12}H^{10}$, entsteht aus dem gebromten Hexylen (s. d. unt. S. 370) durch Erhitzen mit concentrirter alkoholischer Kalilauge in verschlossenen Gefäßen auf 140°—160°. Es ist eine farblose, auf Wasser schwimmende Flüssigkeit, die zwischen 80 und 85° siedet.

Heptoylen $=C^{14}H^{12}$, ist nach Harbordt der Hauptbestandtheil des aus dem Posidonienschiefer bei Reutlingen destillirten Schieferöles, welches vorzugsweise aus Kohlenwasserstoffen dieser Gruppe bestehen soll. Es siedet zwischen 160° und 175°. (?)

Conylen $=C^{16}H^{14}$, entsteht nach Werthheim, wenn man Azoconydrin, ein Zersetzungsproduct des Coniins, mit wasserfreier Phosphorsäure destillirt; ist eine farblose, stark lichtbrechende Flüssigkeit von 0,7607 specifischem Gewicht und penetrantem Geruch nach Leuchtgas; siedet bei 126° C.

Rutylen $=C^{20}H^{18}$, erhält man beim Kochen von Diamylenbromür mit concentrirter alkoholischer Kalilösung als farblose wasserhelle, eigenthümlich dem Terpentinöl ähnlich riechende Flüssigkeit. Das Rutylen schwimmt auf Wasser, läßt sich leicht mit Äther und Weingeist mischen und soll bei etwa 140° sieden.

Benylen $=C^{30}H^{28}$, erhält man bei der Einwirkung von essigsaurem Silber auf Triamylenbromür ($C^{30}H^{30}Br^2$); es ist eine farblose, auf Wasser schwimmende, dickflüssige, schwach riechende, zwischen 230° und 240° siedende Flüssigkeit.

Eine zweite Reihe von Kohlenwasserstoffen ist die Äthylen-Reihe. Diese ist am längsten bekannt und nach der allgemeinen Formel $C^{2n}H^{2n}$ zusammengesetzt. Sie beginnt mit dem Äthylen $=C^4H^4$ und steigt allmälig auf zu Propylen $=C^6H^6$, Butylen $=C^8H^8$, Amylen $=C^{10}H^{10}$, Hexylen, Caproylen oder Caprolen $=C^{12}H^{12}$, Heptylen oder Önanthylen $=C^{14}H^{14}$, Octylen oder Caprylen $=C^{16}H^{16}$, Nonylen $=C^{18}H^{18}$, Diamylen $=C^{20}H^{20}$ (nebst Triamylen $=C^{30}H^{30}$ und Tetramylen $=C^{40}H^{40}$), Ceten $=C^{32}H^{32}$, Paraffin $=C^{48}H^{48}$, Ceroten $=C^{54}H^{54}$, bis zu dem höchsten bis jetzt bekannten Gliede dem Melen $=C^{60}H^{60}$. Die niedrigeren Glieder dieser Reihe sind theils gasförmig, theils flüssig, zeichnen sich durch ihre leichte Verbindbarkeit mit Chlor und Brom aus, wovon sie je 2 Atome aufnehmen, so daß z. B. Äthylenchlorür $=C^4H^4Cl^2$, Propylenchlorür $=C^6H^6Cl^2$, Butylenchlorür $=C^8H^8Cl^2$ 2c. entstehen, und können in Folge dieses Verhaltens leicht von den zu anderen Reihen gehörenden Kohlenwasserstoffen getrennt werden; dagegen sind sie sehr schwierig von einander selbst zu trennen und zu isoliren, und doch bilden und finden sich meistens mehre derselben gemeinschaftlich. Diesem Umstande ist es zuzuschreiben, daß bis jetzt immer nur einige dieser Kohlenwasserstoffe genauer bekannt und untersucht worden sind, während man von den übrigen nicht viel mehr weiß, als daß an ihrer Existenz nicht gezweifelt werden kann. Die Kohlenwasserstoffe der Äthylenreihe brennen bei genügendem Luftzutritt mit schöner,

hellleuchtender Flamme und bilden daher häufig die wesentlichsten Bestandtheile von Leuchtstoffen. Es ist längst bekannt, daß die Leuchtkraft des gewöhnlichen Leuchtgases von seinem Gehalte an Äthylen=, Propylen= und Butylengas abhängt, und es scheint kaum einem Zweifel zu unterliegen, daß die flüssigen Kohlenwasserstoffe, namentlich das Hexylen, Heptylen, Octylen und Nonylen, den wesentlichsten Theil gewisser Mineralöle, besonders des aus dem Braunkohlentheer abgeschiedenen Photogens und Solaröls, bilden.

Äthylen, früher meistens Elayl genannt $=C^4H^4$ (s. Äthyl im Hauptwerke S. 894) erhält man am reinsten durch Erhitzen einer Mischung von 1 Theil absolutem Weingeist mit 4—5 Theilen concentrirter englischer Schwefelsäure, wobei etwas über 100°, ohne Schäumen, eine lebhafte Entwicklung des Gases eintritt. Das Äthylen ist ein farbloses Gas, von nicht angenehmem Geruch; es besitzt ein spec. Gew. $=0{,}978$ und läßt sich durch sehr starken Druck und Abkühlung verdichten.

Propylen $=C^6H^6$, entwickelt sich bei gelindem Erwärmen von 1 Theil Allyljodür und 5 Theilen Quecksilber mit 2 Theilen rauchender Salzsäure. Es ist ein farbloses, unangenehm phosphorig riechendes Gas von 1,498 spec. Gew., läßt sich bei hohem Druck verdichten.

Butylen $=C^8H^8$, findet sich nicht allein im Leuchtgase, sondern entsteht auch bei der Zersetzung verschiedener anderer Körper. Erhitzt man z. B. die aus den Orseilleflechten abscheidbare Erythrinsäure etwa 2 Stunden lang mit gelöschtem Kalk auf 150°, so zerfällt sie zu Kohlensäure, Orcin und Erythrit oder Erythromannit $=C^8H^{10}O^8$, und läßt man auf diesen dann Jodwasserstoff einwirken, indem man 30 Gramme vollkommen trockenen Erythrit mit 350—400 Grammen rauchendem Jodwasserstoff (bei 0° mit Jodwasserstoffgas gesättigtem Wasser) unter Zusatz von etwas amorphem Phosphor destillirt, so bildet sich Jodbutyl $=C^8H^9J$, eine farblose, angenehm ätherisch riechende, bei 118° siedende Flüssigkeit von 1,632 spec. Gewicht. Wird nun dieses Jodbutyl mit essigsaurem Silber erwärmt, so entwickelt sich unter heftiger Einwirkung reines Butylengas und zugleich bildet sich essigsaures Butylen $=C^{12}H^{12}O^4$, eine farblose bei 112° siedende, angenehm aromatisch riechende Flüssigkeit. Das Butylengas selbst ist ein farbloses, deutlich lauchartig riechendes Gas, verdichtet sich bei —18° zur leicht beweglichen Flüssigkeit, welche bei +3° siedet und erstarrt in einem Gemenge von Äther und fester Kohlensäure zu einer krystallinischen Masse. Es wird von Alkohol ziemlich, von Äther in größerer Menge absorbirt, läßt sich leicht entzünden und brennt mit rother blaugesäumter Flamme.

Amylen $=C^{10}H^{10}$. Dieser Kohlenwasserstoff ist schon längere Zeit bekannt (s. Amylen im Hauptwerk). Am besten erhält man das Amylen, wenn man in einem geräumigen Kolben 1 Theil Amylalkohol mit $1\frac{1}{2}$ Theilen geschmolzenem und zerriebenem Chlorzink unter Umschütteln mehre Tage in Berührung läßt, bis alles Chlorzink zergangen ist, und dann destillirt, wo dann bei niedriger Temperatur das reine Amylen abdestillirt. Zugleich mit dem Amylen entstehen aber auch mehre mit demselben polymere Kohlenwasserstoffe, die sogenannten Polyamylene, bei dieser Einwirkung des Chlorzinks auf Amylalkohol und können bei entsprechend höherer Temperatur abdestillirt werden. Man kennt ein Di=, Tri= und Tetramylen. Das reine Amylen ist eine farblose, sehr bewegliche, rasch verdunstende, eigenthümlich, etwas lauchartig riechende Flüssigkeit von 0,6633 spec. Gewicht; es siedet schon bei 35° C. und ist sehr entzündlich. Erhitzt man es in verschlossenen Röhren 40 Stunden lang mit trockenem Chlorzink, so verwandelt es sich ohne alle Gasentwicklung in die Polyamylene; noch rascher erfolgt diese Umwandlung beim Vermischen des Amylens mit concentrirter Schwefelsäure, wo sich unter Wärmeentwicklung (der alleinigen Ursache dieser Verwandlung) zwei Schichten bilden, von welchen die obere die Polyamylene enthält. Das Diamylen oder Paramylen $=C^{20}H^{20}$, siedet bei 165° und hat ein spec. Gewicht von 0,7777. Das Triamylen $=C^{30}H^{30}$, ist eine farblose, terpentinölähnliche Flüssigkeit von 0,8139 spec. Gew. und einem Siedepuncte von 245—248° Das Tetramylen $=C^{40}H^{40}$ ist eine dicke, schwach bräunliche Flüssigkeit, siedet erst bei 390—400°, ist in Weingeist schwierig löslich und besitzt ein spec. Gew. von 0,8710 Wahrscheinlich bilden sich mit diesen noch höhere Polyamylene.

Hexylen (Caproylen) $= C^{12}H^{12}$, entsteht aus dem Hexyljodür beim Erhitzen mit Ätzkali und Alkohol, ist eine leicht bewegliche, dem Amylen ähnlich riechende Flüssigkeit, siedet bei 68—70° C. und besitzt ein spec. Gew. von 0,709.

Heptylen oder Önanthylen $= C^{14}H^{14}$, ensteht auf ganz analoge Weise wie das Hexylen und ist eine farblose Flüssigkeit, welche bei 94° siedet.

Octylen (Caprylen) $= C^{16}H^{16}$, ist eine farblose Flüssigkeit, welche bei 118—120° siedet.

Nonylen $= C^{18}H^{18}$, ist eine farblose Flüssigkeit, welche bei ungefähr 140° siedet. Es bildet sich nach Wurtz zugleich mit Amylen, Hexylen, Heptylen und Octylen, sowie den entsprechenden Gliedern aus der folgenden Reihe von Kohlenwasserstoffen, bei der Einwirkung von Chlorzink auf Amylalkohol.

Eine dritte große Reihe von Kohlenwasserstoffen ist die Methylwasserstoff-Reihe, oder die Reihe der dem Sumpfgas (C^2H^4) homologen, nach der allgemeinen Formel $C^{2n}H^{2n+2}$ zusammengesetzten Kohlenwasserstoffe. Hierher gehören also die Kohlenwasserstoffe, welche man als Verbindungen der Alkoholradicale (Methyl C^2H^3, Äthyl C^4H^5, Propyl C^6H^7, Butyl C^8H^9, Amyl $C^{10}H^{11}$ 2c.) mit 1 Atom Wasserstoff betrachten kann. In manchen Fällen scheinen jedoch diese Kohlenwasserstoffe die isolirten Alkoholradicale selbst zu repräsentiren, indem in den isolirten Alkoholradicalen stets zwei Atome des Radicals zu einem Molecül verbunden vorkommen. Das isolirte Radical Methyl ist daher nicht C^2H^3, sondern $C^2H^3 + C^2H^3$, also $= C^4H^6$ und somit ebenso zusammengesetzt wie der Äthylwasserstoff $= C^4H^5 + H = C^4H^6$. Das isolirte Radical Äthyl (C^4H^5) ist $= C^8H^{10}$, also metamer mit dem Butylwasserstoff $C^8H^9 + H = C^8H^{10}$. Das Propyl (C^6H^7) ist $= C^{12}H^{14}$, also metamer mit dem Caproylwasserstoff $C^{12}H^{13} + H = C^{12}H^{14}$ u. s. w. Dazu kommt nun noch, daß sich außerdem auch zwei Atome verschiedener Alkoholradicale mit einander vereinigen können, wodurch ebenfalls Kohlenwasserstoffe von der allgemeinen Formel dieser Reihe entstehen. So ist z. B. Methyl-Äthyl $= C^2H^3 + C^4H^5 = C^6H^8$, also ebenso zusammengesetzt wie der Propylwasserstoff $C^6H^7 + H = C^6H^8$. Man ersieht hieraus, daß die Kohlenwasserstoffe dieser Reihe eine sehr verschiedene Constitution besitzen können, so daß man wahrscheinlich später mindestens zwei metamere Reihen derselben unterscheiden wird. So kann z. B. der Kohlenwasserstoff von der Formel $C^{12}H^{14}$ entweder sein: a) Caproylwasserstoff $= C^{12}H^{13} + H$, oder b) das isolirte Alkoholradical Propyl $= C^6H^7 + C^6H^7$, oder c) Äthyl-Butyl $= C^4H^5 + C^8H^9$, oder d) Methyl-Amyl $= C^2H^3 + C^{10}H^{11}$, und es ist gewöhnlich sehr schwierig, die richtige Constitution dieser Körper zu ermitteln.

Die Kohlenwasserstoffe $C^{2n}H^{2n+2}$ finden sich besonders im amerikanischen Steinöl und bilden den flüchtigern Theil desselben; sie entstehen aber auch künstlich aus den entsprechenden Alkoholen oder deren Verbindungen bei verschiedenen Zersetzungen, so z. B. bei der Zersetzung der Chlorüre der Alkoholradicale durch Zink in höherer Temperatur, bei der Einwirkung von trockenem Chlorzink auf Amylalkohol neben Kohlenwasserstoffen der vorigen Reihe u. s. w. Sehr interssant ist auch die von Berthelot entdeckte Bildung dieser Kohlenwasserstoffe aus Kohlenwasserstoffen der vorigen Reihen. Bringt man nämlich z. B. die Kupferverbindung des Acetylen mit wässerigem Ammoniak und Zink in Berührung, so wird ein Theil des Acetylens (C^4H^2) unter Aufnahme von 2 Atomen Wasserstoff in Äthylen (C^4H^4) übergeführt, welches als Gas entweicht, und zerlegt man Bromäthylen durch Jodkalium und Wasser, so nimmt das Äthylen ferner 2 Atome Wasserstoff auf und verwandelt sich in sogenanntes Aceten oder Äthylwasserstoff $= C^4H^6$. Die einander entsprechenden Glieder der drei Reihen von Kohlenwasserstoffen $C^{2n}H^{2n-2}$; $C^{2n}H^{2n}$ und $C^{2n}H^{2n+2}$ sind hiernach gegenseitig in einander überführbar, und es wird hieraus leicht erklärlich, warum diese Kohlenwasserstoffe bei verschiedenen Zersetzungsprocessen so häufig gemeinschaftlich auftreten.

Die Kohlenwasserstoffe der Methylwasserstoffreihe sind außerordentlich beständig und werden weder durch concentrirte Schwefelsäure, noch durch concentrirte Salpetersäure angegriffen, nur von Chlor werden sie allmälig in verschiedene chlorhaltige Producte verwandelt und mit Pikrinsäure bilden sie krystallinische Verbindungen. Man kennt zur Zeit folgende Glieder dieser Reihe:

Methylwasserstoff (Sumpfgas)	$=C^2H^4$ (nicht verdichtbar)		
Äthylwasserstoffgas (Aceten)	$=C^4H^6$ (nicht verdichtbar)		
Propylwasserstoffgas	$=C^6H^8$		
Butylwasserstoffgas	$=C^8H^{10}$ bei 0° flüssig und von 0,600 spec. Gew.		
Amylwasserstoff .	$=C^{10}H^{12}$	siedet bei 30°,	spec. Gew. = 0,628
Caprylwasserstoff .	$=C^{12}H^{14}$	„ „ 68°	„ „ = 0,669
Önanthylwasserstoff	$=C^{14}H^{16}$	„ „ 92°	„ „ = 0,699
Caproylwasserstoff .	$=C^{16}H^{18}$	„ 116°	„ „ = 0,726
Pelargylwasserstoff	$=C^{18}H^{20}$	„ 136°	„ „ = 0,741
Rutylwasserstoff .	$=C^{20}H^{22}$	„ 160°	„ „ = 0,757
Undecylwasserstoff .	$=C^{22}H^{24}$	„ 180°	„ „ = 0,766
Laurylwasserstoff .	$=C^{24}H^{26}$	„ 200°	„ „ = 0,778
Cocinylwasserstoff .	$=C^{26}H^{28}$	„ 220°	„ „ = 0,796
Myristylwasserstoff	$=C^{28}H^{30}$	„ 240°	„ „ = 0,809
Benylwasserstoff .	$=C^{30}H^{32}$	„ 260°	„ „ = 0,825
Palmitylwasserstoff	$=C^{32}H^{34}$	„ 280°	„ „ —

Mit Ausnahme der drei erst genannten gasförmigen finden sich alle diese Kohlenwasserstoffe in wechselnden Verhältnissen in den amerikanischen und wahrscheinlich auch in den asiatischen und galizischen Steinölen und sind besonders von J. Pelouze und A. Cahours aus denselben abgeschieden worden. Beim Raffiniren des rohen Steinöls werden sie theilweise in verschiedene Producte geschieden. Gewöhnlich sammelt man bei der ersten Destillation des rohen Öles die flüchtigern Kohlenwasserstoffe ungefähr bis zum Rutylwasserstoff als ersten Theil, als sogenannte rohe *Naphta*, auf; die schwerer flüchtigen Theile vom Rutylwasserstoff bis zum Palmitylwasserstoff werden ebenfalls für sich aufgesammelt und bilden, nachdem sie gereinigt worden, das als Leuchtstoff so geschätzte *raffinirte Petroleum* oder *Kerosen*. Die rohe Naphta wird dann entweder ohne Weiteres zu verschiedenen technischen Zwecken, namentlich als Lösungsmittel für Fette und Kautschuck, verwendet oder einer nochmaligen Destillation und Reinigung unterworfen. Bei der Destillation der rohen Naphta erhält man zuerst ein Gemenge von Butyl-, Amyl- und Caproylwasserstoff, welches anstatt Amylen mit Vortheil als Anästheticum und besonders zur Einreibung schmerzender Glieder bei Rheumatismen, Verrenkungen, Quetschungen und dergl. benutzt und in Deutschland unter dem Namen *Petroleumäther*, in Amerika als *Rhigolene* in den Handel kommt. Der gute Petroleumäther ist eine farblose, nur wenig und nicht unangenehm riechende Flüssigkeit, welche unter Kälteerzeugung sehr rasch an der Luft verdunstet, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, und zwischen 50 und 60° C. fast vollständig destillirt. Bei fortgesetzter Destillation der Naphta erhält man dann als zweites Product ein Gemenge von Önanthylwasserstoff und Caprylwasserstoff, welches unter sehr verschiedenen Namen, z. B. als *Benzin*, *Petroleumbenzin*, *Petroleumsprit*, *Petroleumessenz*, *Kerosolene*, in den Handel kommt und als Mittel zur Beseitigung aller Arten von Fett-, Stearin- und Wachsflecken, sowie zum Waschen von Handschuhen massenhaft benutzt wird. In der neuesten Zeit hat man dieses Benzin auch angefangen als Leuchtstoff zu verwenden, in welchem Falle es auch *Ligroin*, *Gasolene*, Burning fluid genannt wird. Man benutzt dazu sinnreich construirte Lampen, in welchen der innere Behälter für den Leuchtstoff mit gut gereinigten Schwammstückchen ausgefüllt ist. Beim Gebrauche wird der Behälter mit dem Benzin gefüllt und das überflüssige Benzin, welches von den Schwammstückchen nicht aufgesaugt worden, wieder ausgegossen; dann schraubt man den Deckel mit der Dille, durch welche der Docht geht, fest auf und kann nun die Lampe 6, 8 und mehr Stunden durchaus ohne Gefahr brennen. Man hat diese Lampen *Ligroin-* oder *Wunderlampen* genannt. Sowohl der Petroleumäther, als das Benzin sind zwar nicht explodirbar, aber sehr leicht bei Berührung, ja selbst bei bloßer Annäherung eines brennenden Körpers entzündlich und müssen daher mit Vorsicht behandelt werden. Nachdem aus der rohen Naphta das Benzin abdestillirt worden, destillirt als letzter Theil endlich eine Flüssigkeit, die größtentheils aus Pelargylwasserstoff besteht und als Ersatzmittel für Terpentinöl, unter dem

Namen **künstliches Terpentinöl** vielfach Verwendung zum Verdünnen von Leinölfirniß, Ölfarbe und dergl. findet.

Außer den oben genannten Kohlenwasserstoffen enthält das amerikanische Steinöl jedoch auch noch eine ganze Reihe von Kohlenwasserstoffen, deren Siedepunkt höher liegt als der des Palmitylwasserstoffs. Zur Zeit sind diese schwer flüchtigen Stoffe jedoch noch nicht näher untersucht worden. Im Allgemeinen kann man annehmen, daß gutes rohes amerikanisches Petroleum ungefähr 20 Proc. rohe Naphta, 55 Proc. raffinirtes Leuchtöl und 25 Proc. dickes Öl giebt. Aus der rohen Naphta gewinnt man nur ungefähr 10 Proc. echten Petroleumäther, dagegen etwa 70—75 Proc. Benzin, in welchem der Önanthylwasserstoff den Hauptbestandtheil bildet. Die dicken Öle werden gewöhnlich als Schmieröl verwendet und eignen sich außerdem zur Leuchtgasbereitung. Hirzel hat zu diesem Behufe einen sehr einfachen Gaserzeugungsapparat für **Petroleumgas** construirt, welcher sich besonders dadurch auszeichnet, daß er sehr wenig Raum einnimmt und dabei doch im Verhältniß außerordentliche Quantitäten von Gas entwickelt; zugleich erhält man keinerlei Nebenproducte; es verbreitet sich von dem Apparate aus keinerlei Geruch, der den Arbeitern nachtheilig oder der Nachbarschaft lästig werden könnte, und das Petroleumgas selbst übertrifft an Leuchtkraft und Reinheit jedes andere bis jetzt bekannte Leuchtgas und läßt sich trotzdem noch billiger herstellen als gewöhnliches Steinkohlenleuchtgas. Das Petroleumgas ist nämlich vollkommen frei von ammoniakalischen und schwefelhaltigen Verunreinigungen; es besitzt ein spec. Gewicht von 0,698 und seine Leuchtkraft ist $5^1/_8$mal größer als diejenige des gewöhnlichen Steinkohlengases. Diese Gasapparate haben bereits zur Beleuchtung von Fabriken und Bahnhöfen mehrfache Anwendung gefunden.

Bekanntlich explodirt jedes Leuchtgas, wenn es in einem gewissen Verhältnisse mit Luft gemengt und diese Mischung durch einen brennenden Körper entzündet wird. Über das zur **Explodirbarkeit** solcher Mischungen von Leuchtgas und Luft erforderliche Verhältniß der beiden Stoffe sind in London interessante Versuche angestellt worden, welche sich auf Steinkohlenleuchtgas beziehen. Hiernach ist die Explosionsfähigkeit einer Mischung von Steinkohlengas und Luft am größten beim Verhältniß von 1 Vol. Gas auf 10—12 Vol. Luft; sie beginnt jedoch schon beim Verhältniß von 1 Vol. Gas auf 13—16 Vol. Luft und hört auf beim Verhältniß von 1 Vol. Gas und 4 Vol. Luft. Es müssen also wenigstens 6—7 Procent Gas in ein Lokal ausgeströmt sein, um ein explodirbares Gemenge zu geben, während schon $^1/_2$ Procent durch den starken Geruch deutlich zu erkennen ist.

Eine vierte Reihe von Kohlenwasserstoffen ist die **Benzol-Reihe**, deren Glieder nach der allgemeinen Formel $C^{2n}H^{2n-6}$ zusammengesetzt sind. Die Zahl der Kohlenwasserstoffe dieser Reihe ist jedoch geringer und man kennt bis jetzt nur folgende:

Benzol .	$= C^{12}H^6$	siedet bei	80°,8, spec. Gew.	= 0,899
Toluol .	$= C^{14}H^8$	„ „	103°,7 „ „	= 0,86
Xylol . .	$= C^{16}H^{10}$	„ „	126°,2 „ „	= 0,8668
Cumol .	$= C^{18}H^{12}$	„ „	148°,4 „ „	= 0,87
Cymol .	$= C^{20}H^{14}$	„ „	170°,7 „ „	= 0,877

Diese Kohlenwasserstoffe finden sich sämmtlich als Bestandtheile des leichten Steinkohlentheeröls, entstehen jedoch auch bei verschiedenen Zersetzungsprocessen anderer organischer Stoffe, so z. B. das Benzol bei der Destillation der Benzoësäure mit Kalk, das Toluol bei der Destillation der Toluylsäure mit Kalk rc.; das Cymol findet sich als Bestandtheil im Römischen Kümmelöl, sowie im Thymianöl. Diese Kohlenwasserstoffe zeichnen sich besonders dadurch aus, daß sie von Salpetersäure heftig angegriffen und in entsprechende Nitroverbindungen übergeführt werden können, so z. B. das Benzol in das **Nitrobenzol** $= C^{12}H^5(NO^4)$, das Toluol in das **Nitrotoluol** $= C^{14}H^7(NO^4)$. Aus diesen Nitroverbindungen entstehen ferner durch reducirend wirkende Stoffe künstliche flüchtige organische Basen, so z. B. aus dem Nitrobenzol das **Anilin** $= C^{12}H^7N$; aus dem Nitrotoluol das **Toluidin** $= C^{14}H^9N$, welche beide Basen die Rohstoffe für die wichtige Anilinfarben-Industrie bilden, s. unten.

In neuester Zeit hat man nun gefunden, daß wahrscheinlich mehre Reihen von ...meren nach der allgemeinen Formel $C^{2n}H^{2n-6}$ zusammengesetzten Kohlenwasserstoffen ...istiren. Bussenius und Eisenstuck haben z. B. aus dem bei Sehnde in Hannover zu ...age kommenden Steinöl einen Kohlenwasserstoff $= C^{16}H^{10}$, abgeschieden, den sie ...etrol nannten und der mit dem Xylol isomer ist. Fittig hat durch Behandeln von ...romtoluol mit Jodmethyl einen Kohlenwasserstoff, das Methyl-Benzyl $= C^{2}H^{3} + C^{14}H^{7} = C^{16}H^{10}$, dargestellt, welcher ebenfalls wie das Xylol zusammengesetzt ist und ...it diesem sogar identisch sein soll. Derselbe stellte ferner durch Behandlung von ...rombenzol ($C^{12}H^{5}Br$) mit Jodmethyl einen Kohlenwasserstoff, das Methyl-Phenyl $= C^{2}H^{3} + C^{12}H^{5}$, also $= C^{14}H^{8}$ dar, welcher dieselbe Zusammensetzung wie das ...oluol besitzt und diesem in seinen Eigenschaften gleich, als wahrscheinlich mit ...em Toluol identisch ist. Äthyl-Phenyl $= C^{4}H^{5} + C^{12}H^{5} = C^{16}H^{10}$, entsteht durch ...ehandlung von Brombenzol mit Jodäthyl und ist gleich dem Petrol, zwar wie das ...ylol zusammengesetzt, aber nicht identisch mit Xylol. Amyl-Phenyl $= C^{10}H^{11} + C^{12}H^{5} = C^{22}H^{16}$, erhält man bei der Einwirkung von Jodamyl auf Brombenzol. Es ...t eine farblose, wasserhelle Flüssigkeit von 0,859 spec. Gew., siedet bei 195°. Die ...en mitgetheilten Thatsachen lassen vermuthen, daß die Kohlenwasserstoffe der Benzol...eihe als Verbindungen zweier Radicale zu betrachten sind, von denen das eine Ra...ical Methyl oder Äthyl ist. Jedenfalls ist dadurch ein neuer Weg eröffnet, um eine ...oße Zahl neuer in diese Reihe gehörender Kohlenwasserstoffe künstlich zu bilden.

Ätherische Öle.

Bekanntlich sind die eigentlichen ätherischen Öle größtentheils Kohlenwasserstoffe ...n der Formel $C^{20}H^{16}$, oder Mischungen eines solchen Kohlenwasserstoffs mit sauer...offhaltigen Verbindungen. Diejenigen ätherischen Öle, welche, wie das Terpentinöl, ...ie Citronenöle 2c. fast ausschließlich aus dem Kohlenwasserstoff $C^{20}H^{16}$ bestehen, be...n im Allgemeinen ein spec. Gew. unter 0,9, sieden zwischen 160 – 170° und ...ben einen Brechungsindex von etwa 1,46. Ein ätherisches Öl dieser Art ist auch ...s sogenannte Latschenöl $= C^{20}H^{16}$, welches durch Destillation der jungen Zweige ...d Nadeln der Zwergfichte oder Latsche (Pinus pumilio *Haenke*) mit Dampf ge...nnen wird. Es ist dünnflüssig, riecht angenehm balsamisch, siedet bei 152° und ...itzt ein spec. Gew. von 0,893. Gladstone, welcher in jüngster Zeit viele ätherische ...le untersucht hat, glaubt, daß außer diesen ätherischen Ölen, noch eine zweite ...ruppe von ätherischen Ölen existiren, deren Kohlenwasserstoff $= C^{30}H^{24}$ sei, ...n spec. Gew. über 0,9 besitze und erst zwischen 249° und 260° destillire. Hierher ...hören nach Gladstone z. B. die Kohlenwasserstoffe des Nelken-, Rosenholz-, Cubeben-, ...almus-, Cascarill- und Patchouliöls.

Aromatische Stoffe.

Die Träger des vielen Pflanzen eigenthümlichen Geruches sind im Allgemeinen ...e ätherischen Öle; in einzelnen Fällen jedoch auch anders zusammengesetzte besondere ...romatische Stoffe. Von diesen ist hier das Cumarin (s. d. im Hauptw.) kurz zu ...wähnen. Das Cumarin $= C^{18}H^{6}O^{4}$, ist der aromatische Bestandtheil des Wald...meisters, der dem beliebten Maitrank seinen lieblichen Duft verleiht; außerdem findet ...ich das Cumarin in den Tonkabohnen, im Steinklee (Melilotus officinalis), im Ruch...ras (Anthoxanthum odoratum), welchem das frische Heu seinen würzigen Geruch ...erdankt, ferner in den Fahamblättern und in der Gartenraute. Nach neueren Unter...suchungen von Zwenger und Bodenbender ist jedoch reines Cumarin nur in der Tonka...bohne und dem Waldmeister enthalten, während es im Steinklee, in den Faham...blättern und der Gartenraute mit einer neuen eigenthümlichen Säure, der Melilotsäure, ...erbunden vorkommt als Melilotsaures Cumarin $= C^{36}H^{16}O^{10}$. Dieses ...ystallisirt in farblosen Tafeln oder seinen seidenglänzenden Nadeln, schmeckt gewürz-

haft bitter, riecht beim Erwärmen nach Cumarin, löst sich wenig in kaltem, leichter in heißem Wasser, sehr leicht in Alkohol und Äther, zersetzt sich beim Erhitzen zum Theil und zerfällt mit Ammoniak zu reinem Cumarin und zu Melilotsäure. Diese $= C^{18}H^{10}O^{6}$, ist fein krystallinisch, reagirt deutlich sauer, löst sich in Wasser, Weingeist und Äther, riecht schwach aromatisch, schmeckt abstringirend sauer, schmilzt bei 82°, sublimirt ohne Zersetzung, wird durch Salpetersäure in Pikrinsäure übergeführt und läßt sich mit Basen zu krystallisirbaren, in Wasser und Weingeist meist löslichen Salzen vereinigen.

Fette und fette Öle. Glycerin.

Über die Gewinnung der Fette und Öle oder Abscheidung derselben aus thierischem Fettgewebe oder Pflanzentheilen sind in den letztverflossenen Jahren verschiedene technisch wichtige Fortschritte gemacht worden. Bekanntlich werden die thierischen Fette aus dem sie enthaltenden Fettgewebe ausgeschmolzen; die Pflanzenfette dagegen meist durch Auspressen der vorher zerquetschten Pflanzentheile, z. B. Ölsamen, gewonnen.

Das Ausschmelzen der Fette verursacht, wenn es nach dem gebräuchlichen Verfahren in offenen Kesseln vorgenommen wird, eine starke Entwicklung höchst übelriechender, sowohl für die Arbeiter, wie für die Nachbarschaft ungemein lästiger Dämpfe und ist überdies feuergefährlich. Diese Übelstände sind in neuerer Zeit dadurch vollständig beseitigt worden, daß man sich hierzu sogenannter Autoklaphen bedient, d. h. großer, hermetisch verschließbarer, den Papin'schen Töpfen ähnlich construirter Cylinder. Diese Autoklaphen sind unten, sowie in $1/5$ oder $1/6$ ihrer Höhe mit einem Ablaßhahne, am Deckel mit Sicherheitsventil und Manometer versehen. Etwa in $1/5$ ihrer Höhe haben sie inwendig einen siebartig durchlöcherten Doppelboden, auf welchen das auszuschmelzende Fettgewebe gelegt und der Cylinder ganz damit angefüllt wird; dann setzt man den hermetisch schließenden Deckel auf, schraubt ihn fest und läßt nun Wasserdämpfe von zwei oder mehr Atmosphären Spannung zutreten. Zuerst verdichten sich die Dämpfe, das dadurch entstandene Condensationswasser spült die Bluttheile und Unreinigkeiten von dem Fettgewebe weg und fließt aus dem anfangs geöffneten untersten Hahne des Autoklaphen als trübe Flüssigkeit ab. Nach einiger Zeit erhitzt sich aber der ganze Cylinder mit seinem Inhalt immer mehr, das Condensationswasser fließt spärlicher und zuletzt rein ab, und nun werden alle Hähne geschlossen und man läßt den vollen Dampfdruck 6—8 Stunden lang auf das Fettgewebe einwirken. In Folge dieser Wirkung werden die Häute des Zellgewebes gelöst und in Leim verwandelt, welcher sich in dem entstehenden Condensationswasser auflöst; das vorher von diesen Häuten umhüllt gewesene Fett wird frei, schmilzt zusammen und sammelt sich neben dem Condensationswasser in dem unteren Theile des Cylinders vollkommen klar und rein an, so daß man es ohne weiteres aus dem höheren Hahne ablassen kann, während man das dünne Leimwasser aus dem unteren Hahne wegfließen läßt. Bei dieser Methode des Fettausschmelzens kann sich durchaus kein Geruch entwickeln und man erhält das Fett in einem viel reineren Zustande als bei der gewöhnlichen Methode. Außerdem ist diese neue Methode vollständig gefahrlos.

Extraction der Pflanzenöle. Das Auspressen der Ölsaat ꝛc. zum Behufe der Ölgewinnung ist zwar in der Ausführung einfach; doch insofern unvollkommen, als ein bedeutender Theil des Öls, nämlich 8—10 Proc., in den Rückständen, den sogenannten Öl- oder Preßkuchen zurückbleibt; auch verlangt die Aufstellung großer Pressen viel Anlagecapital und der Betrieb der Pressen viel Kraft. Schon längst hat man sich daher bemüht zur Abscheidung der Öle und Fette aus den Pflanzentheilen eine andere bessere Methode zu finden. Der einzige mögliche Weg hierzu ist die sogenannte Extraction, welche darauf beruht, daß man die das Öl oder Fett enthaltenden Samen ꝛc. zerquetscht und im trockenen Zustande mit Schwefelkohlenstoff oder Petroleumbenzin so lange behandelt, bis sich alles Fett aufgelöst hat, was verhältnißmäßig schnell geht, da alle Fette und Öle sowohl in Schwefelkohlenstoff als in Petroleumbenzin sehr leicht auflöslich sind. Man hat dann nur nöthig, von der

Lösung den Schwefelkohlenstoff oder das Benzin vollständig abzudestilliren, so bleibt das reine Öl zurück und das abdestillirte Lösungsmittel kann immer von Neuem benutzt werden. Bereits sind zu dem Zwecke der Ölextraction verschiedene Apparate, welche einen ununterbrochenen Betrieb gestatten, construirt worden und in fabrikmäßigem Betriebe. Obgleich die Extractionsmethode in manchen Fällen der Methode der Pressung vorzuziehen ist, so kann sie doch in gewissen Fällen, wie z. B. zur Gewinnung der feinen Speiseöle, die Methode der Pressung nicht ersetzen.

Constitution der Fette und fetten Öle. Während man früher die Fette (vgl. d. im Hauptw.) als Verbindungen einer bestimmten Fettbasis (Lipyloxyd = C^3H^2O) mit fetten Säuren (Stearinsäure, Palmitinsäure, Oleïnsäure) bezeichnete und glaubte, daß die Fettbasis bei der Abscheidung aus den Fetten, unter Aufnahme von Wasser, in Glycerin = $C^6H^8O^6$, übergehe; so betrachtet man jetzt das Glycerin als eine Art von Alkohol, nämlich als eine Verbindung, welche gegen Abgabe einer bestimmten Zahl von Wasseratomen eine entsprechende Zahl von Säureatomen in sich aufzunehmen vermag, und da das Glycerin drei gegen Säuren umtauschbare Wasseratome enthält, so bezeichnet man es als dreisäurigen Alkohol = $3\,HO, C^6H^5O^3$. In den natürlichen Fetten und fetten Ölen findet man nun das dreisäurige Glycerin mit je 3 Atomen von fetten Säuren an Stelle der drei Wasseratome des isolirten Glycerins. Man bezeichnet daher die fetten Körper als Glyceride, und da in allen in der Natur vorkommenden Fetten die sämmtlichen drei Atome fetter Säuren vertreten sind, speciell als Triglyceride. Hiernach sind die Hauptbestandtheile sämmtlicher Fettkörper: das Triglycerid der Stearinsäure oder Tristearin = $3(C^{36}H^{35}O^3) + C^6H^5O^3$, das Triglycerid der Palmitinsäure oder Tripalmitin = $3(C^{32}H^{31}O^3) + C^6H^5O^3$ und das Triglycerid der Oleïnsäure oder Trioleïn = $3(C^{36}H^{33}O^3) + C^6H^5O^3$. Behandelt man diese Glyceride mit ätzenden Alkalien, z. B. mit Ätznatronlauge, so werden sie in der Art zersetzt, daß das Ätznatron die fetten Säuren des Glycerides (Fettkörpers) aufnimmt und sich mit denselben zu Seife vereinigt. Das seiner Säuren beraubte Glycerid ($C^6H^5O^3$) dagegen nimmt nun wieder an Stelle der ausgeschiedenen Säuren drei Wasseratome auf und trennt sich als Glycerin ($3\,HO, C^6H^5O^3$) von der gebildeten Seife. Diese einfache Zersetzung ist die Grundlage für jene technisch so wichtige Manipulation, welche man Verseifung der Fette nennt.

Die Fortschritte der Seifenfabrikation in jüngster Zeit liegen hauptsächlich in der bedeutenden Vereinfachung des Verfahrens und dadurch erzielten Ersparniß an Zeit und Arbeitskraft. Von großem Einflusse sind die auf die Seifebildung bezüglichen Forschungen von Mège-Mouriès gewesen, welche lehrten, daß ein zur feinen Emulsion vertheiltes Fett das ätzende Alkali der Lauge weit schneller und vollständiger aufnimmt, als wenn das Fett oder Öl ohne Weiteres mit der Lauge gekocht wird. In der Praxis hat man diese Thatsachen, wenn auch unbewußter Weise, schon vorher mehr oder weniger praktisch benutzt und angefangen die Fette erst durch Kochen mit schwächeren Laugen aufzulösen und zu vertheilen und dann erst durch Zusatz stärkerer Laugen wirklich zu verseifen. Die Erfolge dieses Verfahrens erwiesen sich als sehr günstige, indem auf diese Weise gute Seifen in kurzer Zeit gewonnen werden. Nach Mège-Mouriès kann man jedoch selbst das sogenannte Sieden der Seife ersparen, wenn man folgendermaßen verfährt: Das Fett wird auf 45° C. erwärmt und mit Wasser von derselben Temperatur, in welchem man vorher 5—10 Proc. Seife aufgelöst hatte, vermischt. Bei gelindem Umrühren vertheilt sich das Fett fast augenblicklich so außerordentlich fein in dem Seifenwasser, daß eine ganz undurchsichtige milchweiße Emulsion entsteht; hierzu setzt man nun ohne weiteres die zur Verseifung erforderliche Menge von Ätznatronlauge, erhält die Temperatur unter beständigem Umrühren 2—3 Stunden lang auf 45°—60° C., in welcher Zeit die Verseifung vollständig von Statten geht, so daß man nur noch die Temperatur über 60° C. zu steigern und mit dem Umrühren einige Zeit fortzufahren braucht, um zu bewirken, daß sich die Seife von der Lauge trennt. Nach etwa 3 Stunden kann schon die abgeschiedene Seife in die Seifenform gebracht werden. Zur Vertheilung von

1000 Pfund Fett sind ungefähr 50—80 Pfund Seife und zur Verseifung 140 Pfund festes Ätznatron nöthig.

Fortschritte in der Stearinsäurefabrikation. Wie bei der Seifenfabrikation, sucht man auch hier auf irgend eine Weise die Fette in ihre beiden Hauptbestandtheile, in die fetten Säuren und in das Glycerin, zu zersetzen und scheidet sodann aus dem Gemische der fetten Säuren (Stearin-, Palmitin- und Oleïnsäure) gewöhnlich auf mechanischem Wege, z. B. durch starkes Pressen, den flüssigen Theil, nämlich die Oleïnsäure oder Ölsäure ab. Das zurückbleibende feste Gemisch von Stearin- und Palmitinsäure ist die Stearinsäure oder das Stearin des Handels und wird zum Gießen der Stearinkerzen benutzt. Die abgepreßte Ölsäure hat unter dem Namen Oleïne mannigfache technische Verwendung, z. B. zum Einfetten der Wolle, zur Seifebereitung 2c. gefunden. Das ältere Verfahren der Stearinsäurefabrikation, welches namentlich in Deutschland noch vielfach in Gebrauch ist, besteht darin, daß man das Fett (Talg oder Palmöl) zunächst durch Kalk vollständig verseift, wobei man zu je 1000 Pfund Talg 120 Pfund Ätzkalk braucht. Diesen löscht man mit Wasser, vertheilt ihn zu Kalkmilch, setzt sie dem Fette zu und erhitzt so lange mit Dampf, bis sich die Kalkseife als harte körnige Masse von einer gelblichen Flüssigkeit, welche das Glycerin enthält, trennt. Die Kalkseife wird sodann ausgewaschen, mit Wasser angerührt und unter Zusatz von 240 Pfund englischer Schwefelsäure erhitzt, wobei sich das Gemisch der fetten Säuren als Ölschicht auf der Oberfläche abscheidet und beim Erkalten erstarrt. Dann wird mittelst sehr kräftiger hydraulischer Pressen die flüssige Ölsäure möglichst vollständig abgepreßt. Nach dieser Methode erhält man aus dem Talg 93—94 Procent des Gemisches der fetten Säuren und aus diesem Gemisch nach dem Pressen 45 Procent fester zur Kerzenfabrikation verwendbarer Säure. Die so bereitete Säure ist schön, aber die Ausbeute ist zu gering. Das ältere Verfahren ist nun allmälig, besonders in England, Belgien, Holland und Schweden, durch ein ergiebigeres neueres Verfahren verdrängt worden, nämlich durch die Verseifung mit Schwefelsäure, wobei man auf verschiedene Weise verfahren kann. Entweder erhitzt man das Fett durch einen Dampfstrom auf 105°, versetzt es hierauf mit 8 Proc. vorher verdünnter englischer Schwefelsäure und erhitzt diese Mischung unter beständigem Umrühren 15—20 Stunden lang auf 115—118° C., überläßt hierauf die Masse 3—4 Stunden lang der Ruhe, gießt sie in die Hälfte ihres Volumens kochendes Wasser und erhält sie mehre Stunden lang auf 100°, so scheidet sich das durch die zersetzende Wirkung der Schwefelsäure aus dem Fett frei gewordene Gemisch der fetten Säuren als schwarze, aber durchscheinende, ölige, beim Erkalten erstarrende Flüssigkeit auf der Oberfläche ab, wird mit frischem Wasser und Dampf so lange gewaschen, bis es von aller anhaftenden Säure befreit worden, und endlich mit überhitztem Wasserdampf destillirt. Oder man erhitzt das Fett, ohne Wasserzusatz, auf 80—90° C., versetzt es mit 15—20 Procent auf 90° erwärmter concentrirter englischer Schwefelsäure, läßt beide Körper 4—5 Stunden mit einander in Berührung und gießt die Mischung derselben in kochendes Wasser, wobei sich ebenfalls die fetten Säuren in einem dunkel gefärbten Zustande abscheiden. Zuletzt werden die durch Schwefelsäure aus dem Fette abgeschiedenen Säuren destillirt. Zur Destillation der fetten Säuren benutzt man überhitzten Wasserdampf von 240—260° und man erhält durchschnittlich 60 Proc. fester zur Kerzenfabrikation brauchbarer Säuren.

Bleichen des Palmöls. Manche Fette müssen, bevor sie zu gewissen Anwendungen tauglich sind, vorher gereinigt oder geläutert werden, wozu man sich gewöhnlich sehr einfacher Mittel bedient. Ein Fett jedoch, welches gegenwärtig in großen Mengen, namentlich zur Seifenfabrikation, verwendet wird, nämlich das Palmöl, besitzt in seinem natürlichen Zustande eine tief rothgelbe Farbe, die auch der daraus bereiteten Seife verbleibt. Will man daher aus dem Palmöl eine der Talgseife ähnliche weiße Seife darstellen, so muß das Palmöl vorher gebleicht werden, was auf verschiedene Weise möglich ist. Entweder erhitzt man das Palmöl in einem mit einer Abzugsschlotte für die Dämpfe versehenen Eisenkessel auf 210—220° C. und erhält es ohne umzurühren $1^1/_2$—2 Stunden auf dieser Temperatur, so verkohlt der gelbe Farbstoff und

man erhält nach dem Erkalten ein von beigemischten Kohletheilchen schmutzig grauweiß gefärbtes Palmfett, welches jedoch eine sehr schöne weiße Seife liefert. Oder man bleicht das Palmöl durch doppelt chromsaures Kali und Salzsäure, indem man je 1000 Theile bei 35° C. geschmolzenes Palmöl unter beständigem Umrühren mit der Mischung einer heißen concentrirten wässerigen Lösung von 15 Theilen doppelt chromsaurem Kali und 60 Theilen Salzsäure versetzt. Nach circa $^1/_2$ Stunde ist der gelbe Farbstoff zerstört und das Palmöl wird mit heißem Wasser gut gewaschen.

Glycerin. Das Glycerin $= 3\,HO, C^6H^5O^3$, wird gegenwärtig fabrikmäßig bereitet, und zwar einestheils durch Zersetzung und Destillation des Palmöls mit überhitztem Wasserdampf, wobei das Glycerin mit dem Wasserdampf überdestillirt, sich mit diesem verdichtet, in dem verdichteten Wasser gelöst bleibt und durch Eindampfen dieser Lösung gewonnen werden kann. Anderntheils gewinnt man das Glycerin auch als Nebenproduct bei der Behandlung der Fette mit Ätzkalk zum Behufe der Stearinsäurefabrikation; es scheidet sich dann in Wasser gelöst neben der gebildeten Kalkseife aus und kann ebenfalls durch Verdampfung gewonnen werden. Zur Reinigung des in den Handel kommenden rohen Glycerins verdünnt man das Glycerin mit Wasser, versetzt es mit gereinigter Thierkohle, erwärmt es mit dieser, filtrirt es ab und concentrirt es wieder auf dem Wasserbade. Um jede Spur von salzigen Beimischungen abzuscheiden, kann man es auch in absolutem Alkohol auflösen und von der filtrirten Lösung den Alkohol abdestilliren. Von fettigen Beimischungen befreit man das Glycerin durch Schütteln mit Äther oder Benzin. Das reine Glycerin ist eine völlig farblose, geruchlose, syrupdicke Flüssigkeit von rein und stark süßem Geschmack, besitzt ein specifisches Gewicht von 1,267 oder 31—32° Baumé, ist völlig neutral, unschädlich und erstarrt selbst bei der niedrigsten Temperatur nicht. Er ist vollkommen luftbeständig und trocknet nie ein, läßt sich in jedem Verhältnisse mit Wasser, Weingeist, Essigsäure, Laugen und Flüssigkeiten mischen und vermag manche feste Körper aufzulösen. In Äther ist es unauflöslich. Diesen Eigenschaften verdankt nun das Glycerin seine mannigfaltige Verwendung, welche es in den letztverflossenen Jahren erlangt hat Man benutzt es z. B. als Zusatz zu Seifen und mancherlei Präparaten, durch welche die Haut gereinigt und geschmeidig erhalten werden soll, auch zum Geschmeidigmachen von Lederzeug, als Zusatz zu mancherlei Kitten, Pasten u. dgl., welche längere Zeit elastisch oder weich bleiben sollen, als Hülfsmittel beim Auflösen gewisser Farbstoffe, z. B. der Anilinfarben, als Conservirungsmittel für Lebensmittel und andere organische Stoffe, zum Füllen der Gaszähler, um das Eingefrieren derselben zu verhindern, und zu vielen anderen Zwecken.

Nitroglycerin (Glonoïn, Nobel's Sprengöl) $= C^6H^5O^3 + 3\,NO^5$ oder $= C^6H^5(NO^4)^3O^6$, bildet sich aus dem Glycerin, wenn man in eine gut abgekühlte Mischung von 16 Theilen concentrirter Englischer Schwefelsäure und 8 Theilen concentrirter Salpetersäure allmälig 1 Theil möglichst concentrirtes Glycerin eintröpfelt und das Säuregemisch, nachdem sich das Glycerin darin aufgelöst hat, hierauf in 1000 Theile kaltes Wasser gießt, wobei sich das gebildete Nitronglycerin als unlösliche, schwere, ölige Flüssigkeitsschicht unter dem sauren Wasser ansammelt, von dem Wasser getrennt und sorgfältig mit frischem Wasser gewaschen wird. Das Nitroglycerin ist eine gelbliche, nicht unangenehm süßlich schmeckende Flüssigkeit von 1,60 spec. Gew., ist nicht in Wasser, aber leicht in Alkohol, Äther und wasserfreiem Holzgeist löslich; wirkt giftig und zeichnet sich dadurch aus, daß es beim Erhitzen auf 160° oder unter den Schlägen eines Hammers mit außerordentlicher Gewalt explodirt. In neuester Zeit ist es dem Schweden Alfred Nobel gelungen diesen gefährlichen Körper fabrikmäßig nach einer gefahrlosen Methode zu fabriciren und demselben als Mittel zum Sprengen Eingang zu verschaffen. Bereits in vielen Bergwerken, beim Straßenbau &c. hat das Sprengöl das Sprengpulver vollständig verdrängt, denn 1 Pfund Sprengöl leistet dasselbe, was man bisher nur mit 10 Pfund Sprengpulver zu bewirken vermochte, überdies ist die Anwendung des Sprengöls mit bedeutendes Ersparniß an Arbeit und Zeit verbunden. Bisher war jedoch der Transport des Sprengöls nicht ohne große Gefahr; doch auch diesem Übelstande kann dadurch abgeholfen werden, daß

man das zu transportirende Sprengöl mit ungefähr dem vierten Theil seines Gewichts entwässertem Holzgeist vermischt, wodurch es seine Explodirbarkeit verliert; durch Zusatz von Wasser jedoch wieder mit allen seinen Eigenschaften abgeschieden werden kann. Cholesterin $= C^{52}H^{44}O^{2} + 2HO$, ist in seinen Eigenschaften den Fetten ähnlich, jedoch kein Glycerid und auch nicht verseifbar. Bis vor kurzem glaubte man, das Cholesterin finde sich nur im thierischen Körper; es ist jedoch in neuester Zeit von Beneke, Lindenmeyer, Ritthausen u. A. auch im Pflanzenreiche, z. B. in den reifen Saaterbsen und im Fette des Weizenklebers entdeckt und daraus abgeschieden worden. Zur Ergänzuug der bereits im Hauptwerk mitgetheilten Eigenschaften ist hier zu erwähnen, daß sich das Cholesterin bei 20° in 6,65 Theilen Chloroform auflöst, daß es auch in Essigsäurehydrat (Eisessig), Buttersäure und verwandten Säuren leicht löslich ist und aus diesen Lösungen in langen hexaëdrischen Prismen krystallisirt. Nach Hoppe-Seyler sind die aus der Lösung des Cholesterins in Eisessig sich abscheidenden Krystalle jedoch essigsaures Cholesterin $= C^{52}H^{44}O^{2} + C^{4}H^{4}O^{4}$.

Besondere stickstofffreie organische Verbindungen.

Daphnin $= C^{62}H^{34}O^{38} + 8HO$, ist der giftig wirkende, schon längere Zeit, aber nur mangelhaft bekannte Bestandtheil der Seidelbastrinde (Daphne Mezereum). Es findet sich in größter Menge in der zur Blüthezeit der Pflanze gesammelten Rinde und krystallisirt in farblosen rectangulären Prismen oder seidenglänzenden Nadeln; in warmem Wasser löst es sich leicht, in kochendem Weingeist sehr leicht, in Äther ist es unlöslich; beim Erhitzen auf 200° schmilzt es und zersetzt sich und beim Kochen mit verdünnter Salzsäure zerfällt es zu Zucker und einem neuen Körper, dem Daphnetin $= C^{38}H^{14}O^{18}$, welcher in farblosen Prismen krystallirt, die in kochemdem Wasser und Weingeist leicht löslich sind, schwach sauer reagiren, schwach abstringirend schmecken, bei 250° schmelzen und sich sublimiren lassen. Hiernach gehört das Daphnin in die Classe der sogenannten Glukoside, das sind Körper, welche theils durch Gährung, theils unter dem Einflusse verdünnter Säuren zu Zucker und einer neuen eigenthümlichen Verbindung zerfallen.

Caincïn $= C^{120}H^{91}O^{53}$, ist ein Bestandtheil der Wurzel von Chiococca racemosa, wurde früher Caïncasäure genannt und zerfällt bei der Behandlung mit verdünnten Säuren zu Zucker und Caïncetin $= C^{60}H^{46}O^{8}$.

Helleborin $= C^{72}H^{42}O^{12}$, findet sich besonders in den älteren dickeren Wurzeln von Helleborus viridis, krystallisirt in glänzend weißen, concentrisch gruppirten Nadeln, wirkt narkotisch-giftig, ist im trocknen Zustande fast geschmacklos, schmeckt dagegen in weingeistiger Lösung sehr scharf und verursacht ein viele Stunden anhaltendes heftiges Brennen der Lippen, ist nicht in Wasser, wenig in Äther und fetten Ölen, leicht in kochendem Weingeist und Chloroform löslich und erträgt eine Erhitzung bis 250°, ohne sich zu zersetzen. In concentrirter Schwefelsäure löst es sich mit prachtvoll hochrother Farbe und zersetzt sich dabei zu Zucker und einem harzartigen Körper, dem Helleboresin $= C^{60}H^{38}O^{8}$. Helleboreïn $= C^{52}H^{44}O^{30}$, ist nach Husemann und Marmé ein Bestandtheil der Wurzel von Helleborus niger, krystallisirt aus der weingeistigen Lösung in weißen, zu Warzen vereinigten, mikroskopischen Nadeln, schmeckt süßlich, wirkt narkotisch-giftig, löst sich sehr leicht in Äther, schwieriger in Alkohol, kann bis 160° ohne Zersetzung erhitzt werden, löst sich in concentrirter Schwefelsäure mit braunrother, allmälig ins Violette übergehender Farbe und zerfällt beim Kochen mit verdünnten Säuren zu Zucker und Helleboretin $= C^{28}H^{20}O^{6}$, welches sich als schöner dunkelveilchenblauer, nach dem Trocknen graugrün erscheinender Niederschlag ausscheidet, in Wasser und Äther nicht, in concentrirter Schwefelsäure mit braunrother, in Weingeist mit violetter Farbe löslich ist.

Saponin $= C^{128}H^{106}O^{72}$ (nach Rochleder), findet sich in der Seifenwurzel (Saponaria officinalis) und andern Pflanzen. Seit einigen Jahren kommt auch sogenannte Seifenrinde oder Quillayarinde, welche reich an Saponin ist und wie Seifenwurzel zum Waschen benutzt wird, aus Südamerika in den Handel. Durch

Kochen mit verdünnter Schwefelsäure in einer Kohlensäureatmosphäre zerfällt das Saponin zu Zucker und Sapogenin $= C^{56}H^{42}O^{8}$, einer in Wasser nicht, dagegen in heißem Weingeist ziemlech löslichen Substanz.

Argyräscin $= C^{108}H^{87}O^{49}$ (nach Rochleder) ist ein Bestandtheil der reifen Roßkastanie; es ist weiß, krystallinisch, in Wasser, Weingeist, Essigsäure und Alkalien auflöslich und zerfällt beim Kochen mit verdünnten Säuren zu Zucker und Argyräscetin $= C^{84}H^{62}O^{24}$, einer amorphen Substanz. Außerdem enthalten die reifen Roßkastanien nach Rochleder auch Aphrodäscin $= C^{104}H^{84}O^{46}$, ein weißes amorphes Pulver, dessen Staub heftiges Nießen erregt und welches sich bei der Einwirkung von Alkalien zersetzt. Die Roßkastanienrinde enthält nach Rochleder Äsculin $= 2(C^{30}H^{16}O^{18}) + 2HO$; Äsculetin $= C^{18}H^{6}O^{8}$; Äsculetinhydrat $= 2(C^{18}H^{6}O^{8}) + HO$, und Fraxin oder Paviin $= 2(C^{32}O^{18}O^{20}) + HO$.

Arbutin $= C^{24}H^{16}O^{14} + HO$, findet sich nicht allein in den verschiedenen Arten von Arbutus, sondern auch in den Blättern der Pyrola umbellata; es krystallisirt in farblosen, seideglänzenden, bitter schmeckenden Nadeln, löst sich leicht in Weingeist und siedendem Wasser, wenig in Äther, schmilzt bei 170° und spaltet sich beim Kochen mit verdünnten Säuren zu Zucker und Hydrochinon.

Laserpitin $= C^{48}H^{36}O^{14}$, ist von A. Feldmann in der Wurzel von Laserpitium latifolium gefunden worden; es krystallisirt in farblosen rhombischen Prismen, ist geruch- und geschmacklos, in Wasser unlöslich, in Weingeist, Äther, Chloroform, Benzin, Schwefelkohlenstoff, ätherischen und fetten Ölen leicht löslich, ebenso in concentrirter Schwefelsäure mit kirschrother Farbe, läßt sich sublimiren, ist nicht spaltbar, zerfällt jedoch beim Erhitzen mit Kalilauge zu Angelicasäure und einem alkoholartigen Körper, dem Laserol $= C^{28}H^{22}O^{8}$.

Pikrotoxin $= C^{24}H^{14}O^{10}$, dieser längst bekannte, sehr giftige Bestandtheil der Kokkelskörner krystallisirt in steinförmig gruppirten Nadeln, löst sich in Wasser wenig, in Alkohol leicht zu einer optisch linkswirkenden Flüssigkeit, auch in warmen fetten Ölen. Durch Einwirkung einer Mischung von Salpeter- und Schwefelsäure wird er in eine nicht explodirende Nitroverbindung, in das Nitropikrotoxin $= C^{24}H^{13}(NO^{4})O^{10}$, welches in kleinen weißen Nadeln krystallisirt, übergeführt.

Carotin $= C^{36}H^{24}O^{2}$ und Hydrocarotin $= C^{36}H^{30}O^{2}$, sind zwei von Husemann in der Möhre gefundene Stoffe, welche sich darstellen lassen, indem man den aus den Möhren gepreßten Saft mit verdünnter Schwefelsäure und etwas Gallustinctur versetzt, wodurch ein zäher Niederschlag entsteht, den man auspreßt und im halbtrockenen Zustande 6—7mal mit Weingeist erschöpft, welcher das Hydrocarotin nebst etwas Zucker und Mannit auflöst. Der mit Weingeist erschöpfte Niederschlag wird sodann mit Schwefelkohlenstoff behandelt, welcher daraus das Carotin aufnimmt und damit eine fast schwarze Auflösung bildet, aus der das Carotin allmälig herauskrystallisirt, wenn man auf die Schwefelkohlenstofflösung ein gleiches Volumen von absolutem Alkohol gießt und beide Flüssigkeiten gut bedeckt stehen läßt. Das Carotin ist der Farbstoff der Möhre und krystallisirt in großen, quadratischen, goldgrün glänzenden, nach dem Trocknen dunkel rothbraunen Krystallen, wird jedoch durch das Licht rasch zersetzt. Das Hydrocarotin krystallisirt in farblosen, großen, seideglänzenden Blättchen, ist geruch- und geschmacklos, schmilzt bei 126°,8, löst sich nicht in Wasser, ziemlich leicht in Alkohol, sehr leicht in Äther, Schwefelkohlenstoff, Benzin, Chloroform und ätherischen Ölen.

Quercitrin $= C^{38}H^{18}O^{20} + 6HO$, der gelbe Farbstoff des Quercitron, ist in neuerer Zeit mehrfach untersucht worden und wird aus der Quercitronrinde am besten abgeschieden, wenn man diese mit kochendem Alkohol extrahirt, von dem Auszug den Alkohol abdestillirt, aus dem mit Essigsäure versetzten Rückstand durch eine Auflösung von Bleizucker alle Unreinigkeiten fällt, in die von dem Bleiniederschlage abfiltrirte Lösung Schwefelwasserstoffgas leitet, um das überschüssige Blei daraus als Schwefelblei niederzuschlagen und die abfiltrirte Flüssigkeit verdunstet, wobei das Quercitrin herauskrystallisirt und durch Umkrystallisiren aus Alkohol gereinigt wird. Es bildet kleine, lebhaft gelbe rhombische Krystalle, reagirt neutral, schmeckt schwach

bitter, wird in seiner wässerigen Lösung durch Eisenchloridlösung intensirt dunkelgrün gefärbt, giebt mit Bleizuckerlösung einen gelben, in Essigsäure leicht löslichen Niederschlag und zerfällt beim Kochen mit verdünnten Säuren zu Zucker und Quercetin $=C^{26}H^{10}O^{12}$. Bisher betrachtete man den als Rutin oder Rutinsäure bezeichneten, in den Blättern und Blüthen der Roßkastanie, im Buchweizen, Hopfen, der Gartenraute, dem Waifa (Chinesischen Gelbbeeren), Kappern und wahrscheinlich noch vielen anderen Pflanzen vorkommenden gelben Farbstoff als identisch mit dem Quercitrin; diese Annahme ist jedoch durch neuere Untersuchungen von Zwenger, Dronke und Stein bestritten worden, und wenn auch eine nahe Verwandtschaft beider Körper, die schon dadurch constatirt wird, daß auch das Rutin beim Kochen mit verdünnten Säuren zu Zucker und Quercetin zerfällt, anerkannt wird, so scheint doch eine völlige Identität nicht zu bestehen. Nach Zwenger und Dronke ist das Rutin $=C^{50}H^{28}O^{30}+4\,HO$, und liefert bei seiner Zersetzung durch Säuren doppelt so viel Zucker als das Quercitrin. Das reine Rutin löst sich kaum in kaltem, leichter in siedendem Wasser mit blaßgelber Farbe, welche durch verdünnte Säuren verschwindet; die erkaltende Lösung erstarrt zu einem Brei von hellgelben Krystallen, welche anfangs adstringirend, hintennach salzig schmecken; es ist in Alkohol leicht, in Äther nicht auflöslich. Nach Stein ist das Rutin $=C^{18}H^{12}O^{12}$, das Quercitrin $=C^{18}H^{10}O^{10}$, und das letztere tiefer gelb gefärbt und in Wasser und Alkohol leichter löslich als das Rutin. Stein nennt das Rutin Phytomelin, Pflanzengelb, oder kurzweg Melin und das daraus abgeschiedene Quercetin, Meletin. Aus den Blüthen der wilden Akazie (Robinia pseudacacia) haben endlich Zwenger und Dronke das Robinin $=C^{50}H^{30}O^{32}+HO$, abgeschieden, welches dem Rutin und Quercitrin ebenfalls sehr nahe steht und beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure auch zu Zucker und Quercetin zerfällt; es krystallisirt in strohgelben, schwach seideglänzenden Nadeln, ist neutral, schmeckt schwach adstringirend und löst sich in kaltem Wasser wenig, in siedendem Wasser und heißem Alkohol leichter, in Äther nicht auf.

Der als Luteolin bezeichnete gelbe Farbstoff des Wau ist jetzt von Schützenberger und Paraf genauer untersucht worden; er ist $=C^{24}H^{10}O^{12}+HO$, und krystallisirt in gelben Nadeln.

Ferner hat Bolley das von Chevreul im Brasilienholze entdeckte Brasilin auch im Sapanholze nachgewiesen; es ist aus absolutem Alkohol krystallisirt $=C^{44}H^{20}O^{14}$, aus wässerigem Alkohol (Weingeist) krystallisirt $=C^{44}H^{20}O^{14}+3\,HO$, bildet schöne, glänzende goldgelbe Nadeln, löst sich mit röthlicher Farbe in Wasser, Weingeist und Äther, färbt sich mit Spuren von Alkalien oder Ammoniak intensiv carminroth, zersetzt sich beim Erhitzen über 130° und wird durch Salpetersäure in Pikrinsäure übergeführt.

Der Farbstoff des sogenannten Munjeet oder ostindischen Krapps (Rubia manjista) ist von Stenhouse untersucht und Munjistin $=C^{16}H^{6}O^{6}$, genannt worden; dasselbe krystallisirt in goldgelben glänzenden Tafeln, ist in heißem Wasser leicht mit hellgelber Farbe löslich, leicht schmelzbar und in goldgelben Schuppen oder breiten flachen Nadeln sublimirbar. Seine wässerige Lösung färbt sich mit Ätznatron carmoisinroth, mit Ammoniak bräunlichroth, mit kohlensaurem Natron hellroth. Außerdem hat Stenhouse im Munjeet neben dem Munjistin auch das Purpurin $=C^{18}H^{6}O^{6}$, einen als Bestandtheil der echten Krappwurzel bekannten Körper, gefunden und in dunkelcarmoisinrothen Krystallnadeln daraus abgeschieden; zugleich auch gezeigt, daß sich das Purpurin in concentrirtem Ammoniak unter Wärmeentwicklung zu einer Flüssigkeit auflöst, aus welcher beim Verdunsten ein dem Orceïn ähnlicher Körper, das Purpureïn $=C^{66}H^{20}N^{2}O^{20}$, in feinen unter dem Mikroskop carmoisinroth, im reflectirten Lichte grün erscheinenden Nadeln herauskrystallisirt. Das Purpureïn löst sich sehr leicht in Alkohol, ziemlich in heißem Wasser, wenig in Äther. Dagegegen ist das Alizarin $=C^{20}H^{6}O^{6}$ oder nach Bolley $=C^{40}H^{14}O^{12}$ (bekanntlich der wichtigste Farbstoff der echten Krappwurzel) im Munjeet nicht enthalten.

Auch der rothe harzige Farbstoff des Orlean, das sogenannte Bixin, ist jetzt analysirt und $=C^{10}H^{6}O^{4}$ gefunden worden.

Die Roccellsäure ist nicht $=C^{24}H^{22}O^{5}+HO$, wie man früher annahm, sondern $=C^{34}H^{32}O^{8}$; sie krystallisirt in weißen Prismen, ist in Wasser nicht, in Alkohol und Äther leicht auflöslich, ebenso in Alkalien und alkalisch reagirenden Salzen, schmilzt bei 132° und verflüchtigt sich zum Theil bei 200°.

Everniin $=C^{12}H^{14}O^{14}$, findet sich nach Stüde in der Evernia prunastri, ist eine den Zuckerarten nahe stehende Substanz, erscheint als ein geruch- und geschmackloses, amorphes, gelblichweißes Pulver, quillt in kaltem Wasser auf, löst sich sehr leicht in heißem Wasser, ebenso in Natronlauge und verdünnten Säuren, aber nicht in Weingeist und Äther, giebt mit Jodwasser keine Färbung und vermag schwefelsaures Bleioxyd, sowie Schwefelblei in Lösung zu erhalten. Durch Erwärmen mit verdünnten Säuren wird das Everniin rasch in Traubenzucker übergeführt.

Larixinsäure $=C^{20}H^{10}O^{10}$, ist von Stenhouse in der Rinde des Lerchenbaumes (Pinus Larix) gefunden worden, krystallisirt in langen zarten, der Benzoesäure ähnlichen Lamellen, ist schmelzbar und sublimirbar; in Wasser schwer, in Weingeist leicht auflöslich, besitzt einen campherartigen Geruch und adstringirenden schwach bitteren Geschmack.

Eiweißstoffe und verwandte Substanzen.

Die Eiweißstoffe oder Proteïnkörper sind nicht allein so complicirt zusammengesetzt, daß sich ihre Zusammensetzung nicht wohl durch eine genaue chemische Formel ausdrücken läßt, sondern unterscheiden sich auch in ihren physikalischen Eigenschaften so wenig von einander, daß es oft äußerst schwierig ist sie von einander zu trennen und ihre Eigenthümlichkeit zu constatiren. Jedenfalls zeigen die verschiedenen Proteïnkörper, sowie sie im Thier- und Pflanzenorganismus gefunden werden, die mannigfaltigsten Übergänge und Zwischenproducte, und eben dies erschwert ihre Unterscheidung und die bestimmte Feststellung ihrer charakteristischen Merkmale noch ganz besonders. In neuester Zeit hat nun Hoppe-Seyler werthvolle Beiträge zur Charakeristik der wesentlichsten thierischen Eiweißstoffe geliefert. Nach ihm hat man als eigenthümliche thierische Proteïnstoffe hauptsächlich zu betrachten das Serumalbumin, Eieralbumin, Caseïn, Paralbumin, Syntonin, Myosin, fibrinogene und fibrinoplastische Substanz, Fibrin und die coagulirten Albuminstoffe.

Das Serumcaseïn oder Serin findet sich neben anderen Eiweißstoffen im Blutserum der Wirbelthiere, in der Lymphe, im Chylus, in Transsudaten und pathologischen Cystenflüssigkeiten, im Harn bei Nierenkrankheiten, reichlich im Colostrum und in geringer Menge in der Milch. Man erhält es aus Blutserum oder Hydrocaleflüssigkeit durch Verdünnen mit 20 Volumen Wasser und Ausfällen der andern, das Serin begleitenden Albuminstoffe durch vorsichtigen Zusatz von Essigsäure oder anhaltendes Einleiten von Kohlensäure. Die nach 24 Stunden abfiltrirte Flüssigkeit wird bei 40° concentrirt und durch Dialyse von den Salzen getrennt oder mit Bleiessig gefällt und der gesammelte und ausgewaschene Niederschlag mit Kohlensäure zersetzt. Das reine Serin bildet mit Wasser eine klare, nicht fadenziehende Lösung, deren specifische Drehung für die Frauenhofersche Linie D, —56° beträgt. Unmittelbar nach der Fällung mit Weingeist ist es wieder in Wasser löslich, aber schon nach wenigen Minuten ist es in Albuminat und coagulirtes Albumin verwandelt. Es wird durch Kohlen-, Phosphor-, Wein- auch durch verdünnte Mineralsäure nicht gefällt, aber allmälig verändert, und zwar um so rascher, je höher die Temperatur und je concentrirter die Säure. Ätzende Alkalien bilden mit dem Serin Alkalialbuminate, die sich beim Neutralisiren ausscheiden. Sehr concentrirte Lösungen von Serin erstarren (jedoch nie so hart wie Eieralbumin) beim tropfenweisen Zusatz von starker Kalilauge zu einer durchsichtigen Gallerte. Ganz neutrale Lösungen coaguliren bei 72 und 73° C. Säuren oder Salze (am meisten beide zugleich) erniedrigen, Alkalien erhöhen die Coagulationstemperatur. Durch Schütteln mit Äther wird das Serin nicht gefällt.

Das Eieralbumin wird nur im Eiweiß der Vogeleier gefunden. Zu seiner Darstellung behandelt man das durch Leinwand gepreßte und in einer Atmosphäre von

Kohlensäure filtrirte Eiweiß wie Serumalbium. Die specifische Drehung der wässerigen Lösung für die Linie D ist, unabhängig von der Concentration, — 35°,5. Alkohol verwandelt es sogleich in coagulirtes Albumin. Beim Vermischen mit Salzsäure entsteht zuerst Trübung, dann Fällung einer in Wasser, wie in rauchender Salzsäure schwer löslichen Verbindung. Concentrirte Kalilauge verwandelt eine concentrirte Lösung von Eieralbumin unter bedeutender Steigerung des Drehungsvermögens in eine durchsichtige feste Gallerte. Äther bewirkt beim Schütteln mit der wässerigen Lösung allmälig völlige Gerinnung.

Das Caseïn und die Albuminate. Durch Behandlung mit starker Kalilauge erfahren alle Albuminstoffe eine tiefgreifende Veränderung unter Bildung von Albuminaten, die sich untereinander durch Verschiedenheit in der specifischen Drehung und von Caseïn darin unterscheiden, daß dieses mit Kalilauge Schwefelkalium erzeugt. Sowohl Caseïn, als die Albuminate sind unlöslich in Wasser und Chlornatriumlösung, aber leicht löslich in Wasser, welches sehr verdünnte Salzsäure oder etwas Alkali enthält. Sie werden bei Anwesenheit phosphorsaurer Salze durch Neutralisiren ihrer Lösung ausgefüllt; ist jedoch ein phosphorsaures Alkali zugegen, so entsteht erst bei stärkerem Ansäuern eine Fällung. Bei Gegenwart von etwas Alkali sind sie in heißem Weingeist ziemlich löslich. Der beim Neutralisiren der schwachsauren oder schwach alkalischen Lösung entstehende Niederschlag ist flockig, faserig, nicht gallertartig. Das Caseïn wird aus Milch durch Eintragen von schwefelsaurer Magnesia gefällt.

Das Paralbumin ist bis jetzt nur in den Ovarialcysten gefunden; es unterscheidet sich vom Caseïn und den Albuminaten durch seine zähe fadenziehende Beschaffenheit und durch die Nichtfällbarkeit durch schwefelsaure Magnesia; von den Albuminen durch die Löslichkeit in Wasser nach erfolgter Fällung mit Alkohol, sowie durch die Fällbarkeit durch Essigsäure und Kohlensäure in sehr verdünnter wässeriger Lösung. Der aus dieser letzteren Lösung erhaltene Niederschlag ist in Kochsalzwasser unlöslich, wird aber durch überschüssige Essigsäure oder Kalilauge leicht aufgenommen. In schwach alkalischer Lösung schwankt das specifische Drehungsvermögen für die Linie D zwischen — 59° und — 64°.

Das Syntonin oder Parapepton bildet sich aus allen Albuminstoffen (in geringer Menge auch aus nicht coagulirtem Eiereiweiß) bei der Lösung in concentrirter Salzsäure und aus Myosin schon bei der Auflösung in sehr verdünnter Salzsäure. Wasser fällt aus solchen Lösungen salzsaures Syntonin. Man erhält es z. B. durch Auflösen von coagulirtem Eieralbumin oder reinem Fibrin in rauchender Salzsäure, Fällen mit Wasser und nochmaliges Abscheiden des ausgepreßten und in Salzsäure gelösten Niederschlages durch vorsichtigen Zusatz von kohlensaurem Natron. Das Syntonin ist frisch gefällt gallertartig, flockig, in Wasser und Kochsalzlösung unlöslich, in sehr verdünnter Salzsäure und in kohlensauren Alkalien leicht löslich. Die Lösungen in verdünnten Alkalien werden auch bei Gegenwart von phosphorsauren Alkalien durch Kohlensäuregas gefällt. In salzsaurer Lösung zeigt das Syntonin für gelbes Licht, unabhängig von der Concentration, die specifische Drehung — 72°. Mit starker Essigsäure giebt es eine in Wasser nicht völlig lösliche Gallerte.

Das Myosin bildet einen Hauptbestandtheil des durch Todtenstarre geronnenen Muskelbündelinhalts; es ist unlöslich in reinem und mit Kochsalz gesättigtem Wasser, löslicher in Salzwasser, welches nicht über 10 Procent Kochsalz enthält; leicht löslich in sehr verdünnter Salzsäure und daraus durch kohlensaures Natron wieder fällbar; doch geht es in der Salzsäurelösung allmälig in Syntonin über. Um es darzustellen, werden die zerkleinerten Muskeln mit Wasser ausgewaschen, der ausgepreßte Rückstand mit einer Mischung von 1 Volumen gesättigter Kochsalzlösung und 2 Volumen Wasser behandelt und die schleimige Flüssigkeit durch Wasser oder Kochsalzzusatz gefällt. Der Niederschlag ist Myosin. Dasselbe löst sich in verdünnten Alkalien unter Bildung eines Albuminates; es gerinnt beim Erhitzen bei um so niedriger Temperatur, je saurer die Lösung ist. Im Eidotter, in der Krystalllinse des Auges und einigen Cystenflüssigkeiten finden sich ähnliche Albuminstoffe.

Die fibrinogenen und fibrinoplastischen Substanzen finden sich im

Blutplasma, in Transsudaten, sowie im circulirenden Blut und unterscheiden sich vom Myosin dadurch, daß sie Fibrin bilden, wenn sie in möglichst neutraler Lösung zusammentreffen; sie vereinigen sich zu Fibrin, sowie das Blut den Organismus verläßt. Die Bildung des Fibrins läßt sich z. B. in folgender Weise bewirken: Man fällt aus, mit 20 Volumen Wasser verdünntem Blutserum durch Kohlensäure oder Essigsäure die fibrinoplastische Substanz und ebenso aus dem Herzbeutelwasser des Rindes oder aus der Hydroceleflüssigkeit die fibrinogene Substanz, löst die eine in wenig Salzwasser und bringt die andere in gleicher Menge noch feucht mit dieser Lösung in Berührung. In gelinder Wärme entsteht dann ein in Salzwasser unlösliches Gerinnsel.

Das Fibrin ist als Faserstoff des Blutes, der Lymphe &c. bekannt und bildet sich auf die eben mitgetheilte Weise; es unterscheidet sich von allen anderen Albuminstoffen durch seine Unlöslichkeit in Wasser, Salzwasser und sehr verdünnter Salzsäure. In nicht gesättigter Kochsalzlösung, sowie auch in einer Salpeterlösung quillt es auf.

Die coagulirten Albuminstoffe sind wie das Fibrin unlöslich, aber nicht elastisch zäh, sondern spröde, brüchig und quellen in Salzsäure nicht auf. Durch starke Alkalien werden sie als Albuminate gelöst; Magensaft löst sie bei 30—45°, sowie rauchende Salzsäure zu Syntonin.

Von den Proteïnstoffen des Pflanzenreiches war besonders der Kleber Gegenstand mehrfacher Untersuchung. Bekanntlich bleibt der Kleber zurück, wenn man Weizenmehl in einen Leinwandbeutel bindet und unter Wasser sorgfältig knetet, bis keine Stärkekörnchen mehr an das Wasser übergehen. Der so abgeschiedene Kleber enthält aber noch Hülsetheilchen beigemischt und kann nach Ritthausen gereinigt werden, indem man den frisch dargestellten, gut ausgewaschenen Kleber bei gewöhnlicher Temperatur mit verdünnter Kalilauge (3—4 Theile Ätzkali in 100 Theilen Wasser gelöst) mehre Tage in Berührung läßt, die hierbei entstandene Auflösung des Klebers von den ungelöst gebliebenen Hülsetheilen abgießt und mit Essigsäure in geringem Überschuß versetzt, wodurch der Kleber wieder abgeschieden wird. Schon längst wußte man, daß der Kleber ein Gemenge von mindestens zwei verschiedenen Substanzen ist, von welchen die eine in Weingeist löslich, die andere darin unlöslich. Den letztern Theil, welcher rein zurückbleibt, wenn man den gereinigten Kleber, ohne Erwärmung successiv erst mit Alkohol von 60 Procent, dann mit 80procentigem Alkohol und zuletzt mit Äther erschöpft und das ungelöst Gebliebene im luftleeren Raume trocknet, nennt Ritthausen Para-Caseïn. Das Para-Caseïn (frühere Pflanzenfibrin) erscheint nach dem Trocknen als eine weißgraue, voluminöse erdige Substanz, ist in Wasser und Alkohol nicht, in mit etwas Essigsäure oder Weinsäure versetztem Alkohol nur wenig, in sehr verdünnten Alkalien ohne Zersetzung zur klaren, bräunlichgelben, beim Stehen an der Luft sich trübenden Flüssigkeit löslich. Wahrscheinlich ist das Para-Caseïn identisch mit dem Legumin. Der in Weingeist auflösliche Theil des Klebers, früher Gliadin genannt, ist nach Ritthausen ein Gemenge von drei verschiedenen Stoffen. Destillirt man nämlich von den durch Ausziehen des gereinigten Klebers mit Weingeist erhaltenen Flüssigkeiten die Hälfte des Weingeistes ab und behandelt die nach dem Erkalten des Rückstandes abgeschiedene bräunlich gelbe Masse mit absolutem Alkohol, so bleibt der eine Bestandtheil des Gliadins, nämlich das Pflanzenfibrin, ungelöst zurück. Dieses ist zäh, bräunlichgelb, nach dem Trocknen hornartig, im Wasser unlöslich; dagegen löst es sich in 60procentigem heißem Weingeist, scheidet sich aber beim Erkalten der Lösung fast vollständig wieder ab und die Lösung in kaltem Weingeist sondert beim Verdunsten eine sich stets erneuernde weiche Haut ab; auch in verdünnter Essigsäure und verdünnten Alkalien löst sich das Pflanzenfibrin; in Ammoniak quillt es zu einer durchsichtigen Gallerte auf. Der von dem ungelöst gebliebenen Pflanzenfibrin getrennte Alkohol enthält nun hauptsächlich den sogenanneen Pflanzenleim; dieser ist geruch- und geschmacklos, im feuchten Zustande schleimartig, bräunlich nach, dem Trocknen durchsichtig, spröde, dem thierischen Leim ähnlich; in kaltem Wasser erweicht er nur, in siedendem Wasser löst er sich klar, doch trübt sich die Lösung milchig beim Erkalten; sehr leicht löst sich der Pflanzenleim in 50procentigem Weingeist, sowie in verdünnter Essigsäure. Neben dem Pflanzenleim findet sich in dem von dem un-

gelöst gebliebenen Pflanzenfibrin getrennten Alkohol als dritter Bestandtheil des Gliadins noch das **Mucin**, eine gelblichweiße, schleimige, seidenglänzende Substanz, die nach dem Trocknen hart und spröde wird und sich dadurch auszeichnet, daß sie sich leicht in 60—70procentigem Alkohol löst, aus der Lösung jedoch durch 90procentigen Alkohol gefällt wird. Mit dem Namen **Mucin** wird übrigens auch der thierische Schleim bezeichnet, wie er sich z. B. in bedeutender Menge neben Eiweiß u. a. Proteïnstoffen im Schleime der Weinbergsschnecken findet und aus diesem nach Eichwald am besten auf folgende Weise gewonnen werden kann: Die von dem Gehäuse befreiten Schnecken werden in kleine Stückchen zerschnitten und mit gereinigtem Sande zu einem dicken Brei zerrieben; dieser wird mit Wasser tüchtig ausgekocht und die heiße dickliche Mucinlösung abfiltrirt. Aus der abfiltrirten Lösung fällt man nun das Mucin durch einen Überschuß von sehr verdünnter Essigsäure, süßt den schmutzig grauen, flockigen Niederschlag erst mit essigsäurehaltigem, zuletzt mit etwas reinem Wasser aus und läßt ihn mit einer ziemlich verdünnten, aber überschüssigen Lösung von Kali in einem verschlossenen Gefäße über Nacht stehen; das Mucin löst sich in dem Kalkwasser; man filtrirt die Lösung, fällt das Mucin durch Zusatz eines großen Überschusses von concentrirter Essigsäure wieder aus, sammelt es, wäscht es erst mit essigsäurehaltigem, zuletzt mit reinem Wasser und gießt, wenn das Mucin aufquellen sollte, etwas Weingeist darauf. Das so ausgewaschene Mucin wird unter starkem Weingeist aufgehoben. Das so bereitete Mucin ist in Wasser unlöslich, quillt aber darin so leicht und so stark auf, daß eine solche Flüssigkeit trübe erscheint und ihre einzelnen Schichten allmälig undurchsichtiger werden und ohne scharfe Grenze in den halbflüssigen homogenen Bodensatz übergehen. Manche Salzlösungen, besonders Kochsalz, begünstigen dieses Aufquellen bedeutend und Salzwasser, welches Mucin aufgenommen hat, schäumt stark, während reines mucinhaltiges Wasser diese Eigenschaft nicht besitzt. Durch Weingeist und verdünnte Säuren wird das in Wasser vertheilte Mucin in compacten Flocken niedergeschlagen. In Alkalien und alkalischen Erden ist das Mucin leicht löslich, und wendet man nur so viel Alkali an, daß ein Theil des Mucins ungelöst bleibt, so erhält man eine gesättigte Lösung, die neutral reagirt. Die neutralen oder schwach alkalischen Mucinlösungen werden durch Auflösungen von Sublimat, salpetersaurem Silberoxyd, essigsaurem Bleioxyd, schwefelsaurem Kupferoxyd, Eisenchlorid und Tannin nicht gefällt, dagegen vollständig durch Bleiessig. Ferner werden solche Mucinlösungen durch Kochen nicht verändert. Getrocknet stellt das Mucin eine braune, leimähnliche, schwer zerreibliche Masse dar, die weder in kaltem noch heißem Wasser aufquillt. Von Verdauungsflüssigkeit wird das Mucin nicht angegriffen und entsteht im Thierkörper erst aus den eigentlichen Eiweißstoffen, zu denen es nicht mehr gerechnet werden kann. Jedenfalls ist der thierische Schleim eine vom Mucin des Weizenklebers ganz verschiedene Substanz.

Ein ebenso interessantes als wichtiges thierisches Product ist die **Seide**, über deren chemische Zusammensetzung erst in neuester Zeit vollständige Gewißheit gewonnen worden ist. Lange erhielt sich nämlich dir unrichtige Angabe Mulders, daß der Seidenfaden aus drei verschiedenen Schichten oder Lagen bestehe, nämlich aus dem den inneren Kern bildenden eigentlichen Seidenstoff, aus einer darüber liegenden Schicht eines leimartigen elastischen Körpers und aus der äußersten aus Eiweiß bestehenden Schicht. Durch die Untersuchungen von Rädeler, Cramer und Bolley ist jedoch nachgewiesen, daß die Seidenraupe ihren Faden nur aus einer einzigen chemisch gleichmäßigen Substanz, dem eigentlichen **Seidenstoff** oder **Fibroïn** $= C^{30}H^{23}N^{5}O^{12}$, herstellt (vergl. den Art. Fibroïn im Hauptwerk). Das Fibroïn findet sich nämlich in den Schläuchen der der Seidenraupe im weichen Zustande, tritt beim Einspinnen aus den beiden Höhlen unter dem Munde des Thieres als zwei sehr feine Fäden aus, welche sofort fest werden, wobei jedoch das Fibroïn, welches die oberflächliche Schicht des Fadens bildete, zugleich eine chemische Veränderung erleidet und sich unter Aufnahme von zwei Atom Wasser und zwei Atom Sauerstoff in jene elastische Substanz umwandelt, die man **Seidenleim** oder **Sericin** nennt. Das Sericin ist daher $= C^{30}H^{25}N^{5}O^{16}$, und ein Oxydationsproduct des Fibroïns; es bildet durchschnittlich 34 Procent des

en Seidenfadens, während die übrigen 66 Procent aus Fibroïn bestehen. Der enleim erscheint im reinen Zustande als ein farbloses, geruchloses Pulver, es in kaltem Wasser bedeutend aufquillt und sich in heißem Wasser leichter löst gewöhnlicher Leim. Es löst sich auch in concentrirter Essigsäure und zersetzt sich Behandeln mit Schwefelsäure, wie auch das Fibroïn zu Leucin und Tyrosin, und rdem bildet sich dabei noch ein dritter Körper, das Serin $= C^6H^7NO^6$, welches arblosen harten klinorhombischen Prismen krystallisirt, schwach süß schmeckt und im ser leicht auflöslich ist.

Auch über die Zusammensetzung der Gehirnsubstanz (s. Gehirn im Hauptw.), he zwar oft, aber immer nur mit sehr mangelhaften Resultaten untersucht worden scheint endlich die längst erhoffte Aufklärung erfolgt zu sein. Es ist nämlich reich gelungen aus der Gehirnmasse eine in mikroskopisch kleinen, feinen Nadeln allisirende Substanz, Protagon genannt $= C^{232}H^{241}N^4O^4P$, abzuscheiden und n complicirt zusammengesetzten Körper auch in anderen Theilen des thierischen anismus nachzuweisen. Das Protagon ist in Weingeist und Äther in der Kälte er, in der Wärme leicht auflöslich; doch löst es sich in absolutem Alkohol in rer Temperatur als 55° C. nicht ohne tiefgehende Zersetzung auf. In Wasser lt das Protagon zu einer undurchsichtigen kleisterartigen Masse auf, die mit mehr ser eine opalisirende Lösung bildet. In Eisessig löst es sich zur klaren Flüssigkeit. zersetzt sich schon beim Erwärmen auf 100°, schmilzt in höherer Temperatur und erläßt eine schwer verbrennliche, beim Befeuchten mit Wasser wegen vorhandener sphorsäure sauer reagirende Kohle. Wird es 24 Stunden lang mit concentrirtem ytwasser gekocht, so zersetzt es sich zu Glycerinphosphorsäure und zu einer neuen schen Substanz, dem Neurin $= C^{10}H^{13}N$; zugleich bleiben mit dem Baryt ver- dene Fettsäuren verbunden.

Der Blutfarbstoff ist in neuerer Zeit ebenfalls vielfach Gegenstand der Unter- ung gewesen. Er findet sich in dem zähflüssigen, krystallisirbaren Inhalte der tkörperchen des Menschen und wahrscheinlich aller Wirbelthiere und wird in dieser m Hämatokrystallin, Hämatoglobulin oder Hämaglobin genannt. seiner Gewinnung läßt man das Blut gerinnen, preßt den zerschnittenen Blutkuchen einem Leinwandfilter aus, rührt ihn mit kaltem Wasser an, filtrirt und leitet, möglich unter Einwirkung des Sonnenlichtes, durch die filtrirte Flüssigkeit erst Stunde lang Sauerstoffgas und dann Kohlensäure, worauf die Ausscheidung der stalle beginnt und durch Zusatz von etwas Weingeist oder Äther häufig befördert d. Zur Erzeugung der Blutkrystalle auf dem Glasplättchen unter dem Mi- kop hat man nur nöthig einen mit Wasser vermischten Bluttropfen einige Zeit der Luft in Berührung zu lassen und ihn dann anzuhauchen, um ihm Kohlensäure uführen, so kann man nach dem Auflegen des Deckplättchens die Krystalle erkennen. ch Hoppe-Seyler erhält man schöne und haltbare Krystalle des Hämatoglobulins s mit Kohlenoxydgas behandeltem Hunde- oder Gänseblut, und man kann das ämatoglobulin durch Umkrystallisiren reinigen, wenn man seine wässerige Lösung (es t sich in 94 Theilen Wasser) mit etwas Alkohol versetzt und stark abkühlt. Das ämatoglobulin ist der einzige Farbstoff der Blutkörperchen; während jedoch die Blut- rperchen des Menschen und vieler Säugethiere fast ausschließlich nur Hämatoglobulin thalten, finden sich in denen der Vögel und mehrer Säugethiere neben letzterem, noch sentliche Mengen von Eiweißkörpern, nach deren Abscheidung erst das Blut krystal- irt werden kann. Das Hämatoglobulin erscheint nach dem Trocknen über Schwefel- ure unter 0°, als ein hellziegelrothes, noch 3—4 Proc. Wasser enthaltendes Pulver; ne hellrothe Farbe ist durch einen geringen, mit dem Trocknen sich noch vermindernden chalt an lose gebundenem Sauerstoff bedingt; in schwach alkalischer Lösung bleibt es verändert, zerfällt dagegen bei Anwesenheit von Eiweißkörpern oder bei 0° oder bei wöhnlicher Temperatur (besonders schnell in mit Kohlensäure gesättigter Lösung) oder im Trocknen ziemlich schnell unter Bildung eines bräunlichen unkrystallisirbaren örpers, wenn man diese Zersetzung nicht durch besondere Vorsicht zu hindern sucht. n Berührung mit Alkalien und Säuren spaltet sich das Hämatoglobulin nach Hoppe-

Seyler in das Globulin, eine eiweißartige Substanz, und in Hämatin, welc
zwar wohl als der färbende Bestandtheil des Blutes betrachtet werden kann, sich je
entgegen der früheren Ansicht in den Blutkügelchen nicht im isolirten Zustande, sond
nur als Hämatoglobulin findet. Das reine Hämatoglobulin besteht aus 54,2 Pr
Kohlenstoff, 7,2 Proc. Wasserstoff, 16,3 Proc. Stickstoff, 0,43 Proc. Eisen, 0,67 Pr
Schwefel und 20,2 Proc. Sauerstoff, und das aus dem Hämatoglobulin abgeschied
Hämatin ist $=C^{96}H^{51}N^{6}Fe^{3}O^{18}$, und besitzt die bereits früher über diesen Kör
angegebenen Eigenschaften (s. den Art. Hämatin im Hauptwerk). Behandelt man
Hämatoglobulin mit einem großen Überschuß von Eisessig, so zerfällt es bei Anwes
heit von Chlormetallen in Globulin und in krystallisirendes Hämin, welches le
ungefähr 3,86 Proc. des Hämatoglobulins beträgt, als eine Verbindung von Salzsä
mit Hämatin $=C^{96}H^{51}N^{6}Fe^{3}O^{18}+HCl$, zu betrachten ist und durch Behandlung
Alkalien in Chlormetall und Hämatin zerfällt. Concentrirte Schwefelsäure löst
Hämin unter Entwicklung von Salzsäure, und durch Zusatz von Wasser wird nun
dem Hämatin ähnlicher, aber eisenfreier, in Alkalien löslicher Körper gefällt. D
Hämin ist bereits vor ungefähr 12 Jahren von Teichmann entdeckt worden und
unter dem Namen Teichmann'sche Blutkrystalle oder Häminkrystalle
kannt, ohne daß man die eigentliche Zusammensetzung desselben kannte. Diese Häm
krystalle dürfen daher nicht mit den eigentlichen Blutkrystallen, die aus dem Häm
globulin bestehen, verwechselt werden und lassen sich am leichtesten erhalten, wenn m
das eingetrocknete und mit Eisessig angerührte Blut etwa eine Stunde lang
60—70° C. erwärmt, hierauf mit viel Wasser digerirt und das sich bildende schw
bläulich schillernde Sediment von Hämin durch Decantiren auswäscht. Die Häm
krystalle erscheinen in Masse schwarz mit blaugrauem metallischen Schiller, unter
Mikroskop erkennt man flache Stäbchen oder Tafeln mit rhombischen oder sechsseiti
Begrenzungselementen; sie sind doppelt lichtbrechend, zersetzen sich noch nicht bei 1
und lösen sich leicht in säure- oder ammoniakhaltigem Alkohol, auch in ätzen
kalien, aber nicht in Salzsäure. Durch Zerreiben mit trockenem kohlensaur
und Digeriren mit Alkohol entsteht eine dichromatische Lösung, die in dünnen Sc
bouteillengrün, in dicken granatroth erscheint. Sowohl das Hämatoglobulin, al
das Hämin hinterläßt beim Glühen eine aus reinem Eisenoxyd bestehende Asch

Die Gallenfarbstoffe sind neuerdings von Nädeler sehr eingehend
sucht und aus Gallensteinen abgeschieden worden. Man erschöpft nach Nädel
gefärbte und gepulverte Gallensteine nacheinander mit Äther, heißem Wasser, C
form und schließlich mit verdünnter Salzsäure. Siedendes Chloroform entzieht
den vorher durch Äther vom Cholesterin befreiten Gallensteinen einen braunen F
(Bilifuscin) nebst einem Theil Gallenroth (Bilirubin), und der in Chloroform un
Theil giebt an Weingeist einen grünen Farbstoff (Biliprasin) ab. Bilifusci
Bilirubin lassen sich durch absoluten Alkohol, welcher nur das erstere löst, v
ander trennen. Das Bilirubin oder Gallenroth $=C^{32}H^{18}N^{2}O^{6}$, findet
den menschlichen Gallensteinen in vorwiegender Menge und kann durch wiede
Auflösen in Chloroform und Fällen mit Alkohol rein erhalten werden. Es ist
amorphes und dann orangerothes, oder ein krystallinisches und dann dunkelroth
scheinendes Pulver, unlöslich in Wasser, sehr wenig in Alkohol und Äther, lei
löslich mit gelber Farbe in Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzol, heißem Terpen
und fetten Ölen; in alkalischen Flüssigkeiten löst es sich mit tieforangerother, bei st
Verdünnung gelb erscheinender Farbe, welche so intensiv ist, daß eine 15 Millim
dicke Schicht einer solchen alkalischen Lösung bei 15000facher Verdünnung noch ora
farbig, bei 25000 bis 100000facher Verdünnung rein und deutlich gelb erscheint u
selbst bei millionenfacher Verdünnung die gelbe Farbe noch wahrnehmbar ist, we
man eine dickere Flüssigkeitsschicht hat. Eine solche auf 30000 bis 40000fache v
dünnte Bilirubinlösung färbt auch die Haut noch deutlich gelb, woraus sich die
der Gelbsucht oft so rasch eintretende gelbe Färbung des Auges und der Haut erkl
Im directen Sonnenlicht zersetzen sich die alkalischen Lösungen schnell und beim V
mischen einer schwach ammoniakalischen Lösung mit Chlorcalcium fällt Bilirubi

kalk = $C^{32}H^{17}CaN^{2}O^{6}$, in rostfarbigen, nach dem Trocknen dunkelgrün und metallisch glänzend erscheinenden Flocken nieder. Diese Kalkverbindung, aus der die menschlichen Gallensteine größtentheils bestehen, ist in Äther, Weingeist und Chloroform so gut wie unlöslich. Erwärmt man das Bilirubin mit 20procentiger Salpetersäure, so verwandelt es sich in dunkelviolette, mit gelber Farbe sich lösende Harzflocken. Versetzt man eine alkalische, mit ihrem gleichen Volumen Alkohol vermischte Lösung des Bilirubins mit concentrirter Salpetersäure, welcher etwas rothe rauchende Salpetersäure beigemischt worden ist, so geht die gelbe Farbe der Lösung erst in grün, dann in blau, violett, rubinroth und endlich in schmutziggelb über. Wird nicht geschüttelt, so zeigen sich alle diese Farben gleichzeitig schichtenweise übereinander. Die Grenze dieser, zur Nachweisung des Gallenroths vorzüglichen Reaction tritt erst bei 70000- bis 80000facher Verdünnung ein. Löst man das Bilirubin in überschüssiger Natronlauge und schüttelt diese Lösung anhaltend mit Luft, so färbt sie sich unter Sauerstoffabsorption grün und giebt dann mit Salzsäure einen in Äther und Chloroform unlöslichen, in Weingeist mit prachtvoll grüner Farbe löslichen Niederschlag von sogenanntem **Biliverdin** = $C^{32}H^{20}N^{2}O^{10}$. Dieses findet sich nicht, oder nur spurweise in den Gallensteinen und seine grüne Lösung wird durch Salpetersäure erst blau, dann violett, roth und schließlich schmutziggelb gefärbt. — Das **Bilifuscin** oder **Gallenbraun** = $C^{32}H^{20}N^{2}O$ kann durch Behandeln des Rückstandes von Chloroformauszug mit Weingeist gewonnen werden und erscheint als eine fast schwarze, glänzende, spröde Masse, die sich zu einem dunkelbraunen Pulver zerreiben läßt, ist in Wasser, Äther und Chloroform fast unlöslich, dagegen in Weingeist und verdünnten Alkalien leicht mit tiefbrauner Farbe löslich, wird aus den alkalischen Lösungen durch Salzsäure in braunen Flocken gefällt. Es ist nur in geringer Menge in den Gallensteinen enthalten und giebt mit Salpetersäure eine ähnliche Reaction, wie das Bilirubin. — Das **Biliprasin** oder **Gallengrün** = $C^{32}H^{22}N^{2}O^{12}$, ist eine fast schwarze spröde Masse, liefert ein grünlichschwarzes Pulver, ist in Wasser, Äther und Chloroform unlöslich, in Weingeist leicht löslich mit grüner Farbe, und diese Lösung unterscheidet sich von derjenigen des Biliverdins, daß sie durch Ammoniak braun wird, und von der des Bilifuscins, daß die braune Farbe durch Zusatz von Salzsäure wieder in Grün übergeht. Mit Salpetersäure giebt es ähnliche Reactionen, wie das Bilirubin. — Als **Bilihumin** endlich bezeichnet Städeler einen Gallenfarbstoff, der bei der Behandlung der Gallensteine mit Äther, heißem Wasser, Chloroform und verdünnter Salzsäure ungelöst zurückbleibt. Das Bilihumin ist in Wasser, Weingeist, Äther und verdünnten Säuren unlöslich, findet sich in beträchtlicher Menge in den Gallensteinen und entsteht auch aus den anderen Gallenfarbstoffen, wenn man die natronhaltigen Lösungen derselben der Luft aussetzt.

Excretin = $C^{78}H^{78}SO^{2}$, ist nach Marcet eine stickstofffreie, aber schwefelhaltige Substanz, welche sich in den menschlichen Excrementen findet und sich durch Ausziehen derselben mit siedendem Alkohol daraus abscheiden läßt. Es krystallisirt in farblosen, seideglänzenden, netzartig verschlungenen oder büschelförmig vereinigten Nadeln, ist in kaltem Wasser unlöslich, verwandelt sich in heißem Wasser in eine gelbe harzige Masse, löst sich kaum in kaltem, leicht in heißem Alkohol, noch leichter in Äther, schmilzt bei 92—96°, verbreitet hierbei einen eigenthümlichen aromatischen Geruch und erstarrt wieder zu einer harzartigen Masse.

Organische Basen oder Alkaloide.

Die in dem Artikel „Organische Basen" im Hauptwerke (s. d.) gegebene Übersicht über diese interessante und wichtige Gruppe von organischen Verbindungen kann noch als vollkommen zeitgemäß betrachtet werden, so daß hier nur einige neuere Forschungen über einzelne organische Basen kurz mitzutheilen sind.

Natürliche organische Basen.

Aribin $= C^{46}H^{26}N^4$, ist von R. Rieth aus der Rinde des brasilianischen Baumes Arariba rubra abgeschieden worden; es krystallisirt entweder wasserfrei in ziemlich großen Rhombenoctaëdern oder wasserhaltig $= C^{46}H^{20}N^4 + 16 HO$, in langen schmalen, meist hohlen Prismen, ist in Wasser wenig, in Weingeist und Äther leicht löslich, schmilzt bei 229° und sublimirt in höherer Temperatur, reagirt alkalisch und schmeckt stark bitter. Die Araribarinde ist äußerlich grau, innen purpurroth und wird als Material zum Rothfärben der Wolle benutzt.

Cocaïn $= C^{34}H^{21}NO^8$, ist nach A. Niemann der wirksame Bestandtheil der Cocablätter (von Erythroxylon coca *Lam.*), welche in Peru und anderen Ländern Südamerikas von den Indianern mit etwas ungelöschtem Kalk gekaut werden und schwach aufregend wirken. Nach Lossen enthält 1 Pfund Cocablätter nur ungefähr 1 Gran Cocaïn. Das Cocaïn krystallisirt leicht in farblosen, monoklinoëdrischen, 4—6seitigen Prismen, ist kaum in Wasser, leichter in Weingeist, noch leichter in Äther löslich; seine Lösungen reagiren alkalisch und schmecken etwas bitter; es schmilzt bei 98° und bildet mit Säuren meist krystallisirbare, in Weingeist lösliche, in Äther unlösliche Salze. Behandelt man das Cocaïn mit concentrirter Salzsäure, so zerfällt es zu Benzoësäure, Methylalkohol und einem neuen Körper, dem Ekgonin $= C^{18}H^{15}NO^6 + 2 HO$, welches in farblosen, glasglänzenden Prismen krystallisirt, schwach bitter schmeckt, in Wasser leicht, in absolutem Alkohol schwieriger, in Äther nicht löslich ist, neutral reagirt und sein Krystallwasser erst bei 120—130° verliert. Außer dem Cocaïn soll in den Cocablättern noch eine flüssige, stark alkalisch reagirende, nicht giftige Basis enthalten sein, welche man Hygrin genannt hat, die jedoch noch nicht näher untersucht worden ist.

Hydrastin $= C^{44}H^{23}NO^{12}$, findet sich zugleich mit Berberin in der Wurzel von Hydrastis canadensis, krystallisirt in geraden, glänzend weißen Prismen, ist geschmacklos, in Wasser nicht, dagegen in Weingeist und Äther löslich, zersetzt sich beim Erhitzen und bildet mit Säuren bitter und brennend scharf schmeckende Krystalle.

Berberin $= C^{40}H^{17}NO^8$, ist schon längere Zeit bekannt und wurde neuerdings in mehrern verschiedenen Pflanzen aufgefunden, so zu circa 4 Proc. in der Hydrastis canadensis, sowie auch in der Wurzel der ebenfalls in Nordamerika heimischen Xanthorrhiza apiifolia, ferner in einem gelben aus Ober-Assam stammenden Farbholze, welches von den dortigen Einwohnern Woodunpar genannt wird, in der St. Johanniswurzel vom Rio Grande, in der Rinde des Pachnelobaumes von Bogota und in der Wurzel von Coptis Teeta, welche in Indien und China als Arzneistoff benutzt wird. Läßt man auf das Berberin in höherer Temperatur zugleich mit Essigsäure Zink und Schwefelsäure einwirken, so bildet sich Hydroberberin $= C^{40}H^{21}NO^8$, welches farblose Krystallnadeln bildet, sich mit Säuren zu krystallisirbaren Salzen vereinigen läßt und sich an der Luft dunkel färbt.

Lycin $= C^{10}H^{11}NO^4$, ist von Husemann und Marmé in dem Teufelszwirn (Lycium barbareum), namentlich in den Blättern dieser Pflanze entdeckt worden; es ist weiß, strahlig krystallinisch, zerfließlich, schmeckt scharf, reagirt nicht alkalisch, wirkt etwas narkotisch, löst sich in jedem Verhältniß in Wasser, leicht in Weingeist, nicht in Äther, schmilzt über 150° und zersetzt sich. Mit Säuren bildet es krystallisirbare Salze.

Physostigmin oder Eserin ist das giftige Alkaloid der Calabarbohne (Gottesurtheilsbohne, Ordeal bean) d. i. der Samen von Physostigma venenosum (s. oben S. 207 u. 281), welche in ihrer spröden dunklen Hülse eine gelblich-weiße mandelartig schmeckende Cotyledonenmasse einschließt, von welcher schon 0,8 Gramm nach dem Genusse ohne irgend ein schmerzhaftes Symptom Schwindel und Lähmung hervorrufen. Das Physostigmin ist amorph, bräunlich gelb, in Wasser wenig, in Weingeist, Äther, Benzol, Ätzammoniak und Natronlauge leicht auflöslich, reagirt deutlich alkalisch und veranlaßt eine bedeutende Contraction der Pupille, wenn seine alkoholische Lösung ins Auge gestrichen wird, s. oben S. 207.

Curarin $=C^{20}H^{15}N$, ist nach Preyer das giftige Alkaloid des Curare, des Pfeilgiftes der südamerikanischen Indianer. Es krystallisirt in vierseitigen farblosen Prismen, von sehr lange andauerndem bitterem Geschmack, ist in Wasser und Weingeist in jedem Verhältnisse löslich, nur wenig löslich in Chloroform, unlöslich in Äther, Benzin und Schwefelkohlenstoff, färbt sich mit concentrirter reiner Schwefelsäure prächtig blau und bei Zusatz eines Splitters von rothem Chromsalz violett wie Strychnin und wurde daher früher mit Strychnin verwechselt (s. Pfeilgifte im Hauptwerk).

Corydalin $=C^{36}H^{19}NO^{8}$, das schon früher von Wackenroder in der Wurzel von Bulbocapnus cavus entdeckte Alkaloid ist kürzlich von Wicke genauer untersucht worden. Es krystallisirt in feinen Nadeln oder kurzen Prismen, ist in Weingeist, Äther, Chloroform, Amylalkohol, Schwefelkohlenstoff, Benzin und Terpentinöl auflöslich, reagirt stark alkalisch, schmeckt in alkoholischer Lösung bitter, schmilzt bei 130° und erstarrt zur amorphen, schön braunrothen Masse. Bei 180° beginnt es sich zu zersetzen. Mit den Säuren bildet es krystallisirbare Salze.

Solanin $=C^{86}H^{70}NO^{32}$, findet sich in größter Menge in frischen, nicht zu lang entwickelten Kartoffelkeimen, krystallisirt in feinen, seideglänzenden Nadeln, ist in Wasser und Äther fast unlöslich, in heißem Weingeist leicht löslich, schmeckt schwach bitter, etwas brennend, schmilzt bei 235° und zersetzt sich in höherer Temperatur, reagirt äußerst schwach alkalisch, bildet mit den Säuren neutrale und saure, bitter schmeckende, schwer krystallisirende Salze und zerfällt beim Kochen mit verdünnter Salzsäure zu Traubenzucker und einer neuen, durch Ammoniak fällbaren Basis, dem Solanidin $=C^{50}H^{40}NO^{2}$, welche etwas stärker alkalisch reagirt und mit den Säuren meist krystallisirbare, neutrale und saure, bitter schmeckende, schwer lösliche Salze bildet. Das reine Solanidin ist in Alkohol und Äther leicht, in Wasser unlöslich krystallisirt in langen farblosen, seideglänzenden Nadeln. Seine Lösung schmeckt bitter, etwas adstringirend. Es schmilzt bei raschem Erhitzen etwas über 200° und sublimirt dann fast unzersetzt. Durch Behandlung des Solanins mit concentrirter Salzsäure erhält man außer dem Solanidin noch eine andere krystallisirbare Basis, das Solanicin $=C^{50}H^{39}NO$.

Colchicin $=C^{34}H^{19}NO^{10}$, das Alkaloid der Herbstzeitlose (Colchicum autumnale), ist amorph, riecht schwach aromatisch, schmeckt intensiv bitter, schmilzt bei 140°, löst sich nicht in Äther, aber leicht in Wasser und Weingeist und zersetzt sich beim Erwärmen mit verdünnter Schwefelsäure, wobei sich Colchiceïn, eine wie Colchicin zusammengesetzte, aber sauer reagirende und in feinen Nadeln krystallisirende Substanz, bildet.

Delphinin $=C^{48}H^{35}NO^{4}$, das Alkaloid der Stephanskörner von Delphinium staphisagria ist weiß, amorph, in Wasser kaum, in Weingeist und Äther leicht löslich, reagirt stark alkalisch und schmeckt anhaltend scharf.

Atropin $=C^{34}H^{23}NO^{6}$, das giftige Alkaloid der Tollkirsche (Atropa belladonna) zerfällt beim Kochen mit Barytwasser zu Atropasäure $=C^{18}H^{8}O^{4}$ (wie Zimmtsäure zusammengesetzt) und zu einem neuen Alkaloid, dem Tropin $=C^{16}H^{17}NO^{4}$.

Coniin $=C^{16}H^{15}N$, das giftige Alkaloid des Conium maculatum, eine farblose, bei 163½° siedende Flüssigkeit, wird durch Einwirkung von salpetriger Säure in einen neuen Körper, das Azoconydrin $=C^{16}H^{16}N^{2}O^{2}$, übergeführt. Dieses ist eine ölige, weingelbe Flüssigkeit, von aromatischem Geruch, brennendem Geschmack, ebenso giftig wie Coniin, mit Wasser nicht, mit Weingeist und Äther leicht mischbar, zersetzt sich bei 200° und giebt beim Erhitzen mit wasserfreier Phosphorsäure unter Entwicklung von Stickstoffgas einen Kohlenwasserstoff $=C^{16}H^{14}$, das sogenannte Conylen (s. oben S. 368). Außer dem Coniin hat Werthheim in den Schierlingssamen und Blüthen noch eine Basis in sehr geringer Menge gefunden, nämlich das Conydrin $=C^{16}H^{17}NO^{2}$. Dieses krystallisirt in farblosen prächtig irisirenden Blättern, schmilzt leicht bei 120°,6 und siedet bei 224½°, reagirt stark alkalisch, bildet mit den Säuren Salze, löst sich nur wenig in Wasser, leicht in Alkohol und Äther auf und geht beim Behandeln mit wasserfreier Phosphorsäure in reines Coniin über.

Guanin $=C^{10}H^{5}N^{5}O^{2}$, die bekannte Basis des peruanischen Guano, ist nach Barreswit der glimmerartig glänzende Bestandtheil der sogenannten Perlenessenz, welche

zur Herstellung künstlicher Perlen dient (s. Perlen S. 835 im Hauptwerk). Behandelt man das Guano mit Salzsäure und chlorsaurem Kali, so entsteht neben anderen Producten (Parabansäure, Oxalursäure, Harnstoff und Xanthin) eine neue Basis, das Guanidin $=C^2H^5N^3$, eine krystallinische, stark alkalisch und ätzend schmeckende Substanz, die an der Luft zerfließt und Kohlensäure anzieht.

Künstliche organische Basen.

Hydroxylamin $=NH^3O^2$. Diese kohlenstofffreie Basis entsteht nach Lossen bei der Einwirkung von Salzsäure und Zinn auf salpetersaures Äthyloxyd, ist jedoch im isolirten Zustande nicht darstellbar, sondern nur in Verbindung mit Säuren das salzsaure Hydroxylamin $=NH^3O^2,HCl$, krystallisirt in farblosen Spießen oder Blättern, ist in Wasser und Weingeist löslich und seine concentrirte Lösung entwickelt mit überschüssiger Kalilauge lebhaft Stickstoff- und Ammoniakgas.

Pyrrhol (Pyrrol) $=C^8H^5N$. Diese flüchtige Basis findet sich nicht allein in dem Theeröl, welches bei der trockenen Destillation der Knochen und anderer stickstoffhaltiger Substanzen gewonnen wird, sondern kann auch aus dem Milchzucker bereitet werden. Zuerst wird nämlich der Milchzucker, indem man ihn mit seinem vierfachen Gewichte käuflicher Salpetersäure erst gelinde, später zum Sieden erwärmt, in Schleimsäure $=C^{12}H^{10}O^{16}$, übergeführt; aus dieser bereitet man durch Sättigen mit Ammoniak das schleimsaure Ammoniak, und beim Erhitzen des schleimsauren Ammoniaks entsteht neben etwas Pyrrol, das Carbopyrrolamid $=C^{10}H^6N^2O^2$, welches in weißen Blättchen krystallisirt, süßlich schmeckt, in Wasser wenig, in Weingeist und Äther leicht löslich ist und bei 173° schmilzt. Kocht man nun ferner das Carbopyrrolamid mit Barytwasser, so bildet sich unter Ammoniakentwicklung carbopyrrolsaurer Baryt $=BaO,C^{10}H^4NO^3$, der in weißen Blättern krystallisirt, und beim Versetzen seiner concentrirten wässerigen Auflösung mit concentrirter Salzsäure im Überschuß scheidet sich Carbopyrrolsäure $=HO,C^{10}H^4NO^3$ in weißen Flocken aus. Diese Säure ist schon an der Luft flüchtig, sublimirt bei 190° in kleinen federartigen Krystallen und zerfällt in höherer Temperatur zu Kohlensäure und Pyrrol. Beim Kochen mit verdünnten Säuren zerfällt die Carbopyrrolsäure zu Kohlensäure und Pyrrolroth $=C^{24}H^{14}N^2O^2$, vgl. Pyrrhol im Hauptwerk.

Cespitin $=C^{10}H^{13}N$, ist eine flüchtige, bei 95° siedende Basis, welche Church und Owen im Torftheer gefunden haben; sie erscheint als farbloses, unangenehm riechendes Öl, ist mit Wasser in allen Verhältnissen mischbar und isomer mit dem Äthylamin.

Pyridinbasen. Mit diesem Namen bezeichnet man gegenwärtig eine Reihe von flüchtigen, flüssigen Basen, von welchen einige zuerst von Anderson in dem bei der trockenen Destillation der Knochen entstehenden Knochenöl (Oleum animale Dippelii) entdeckt und in neuerer Zeit, nebst mehrern neuen hierher gehörenden Basen auch im Steinkohlentheer, Torftheer und im Theer von bituminösem Schiefer aufgefunden worden sind. Diese Basen bilden zusammen eine homologe Reihe, sind Nitrilbasen; doch kennt man ihre Constitution zur Zeit noch nicht genügend. Die Pyridinreihe besteht aus folgenden Gliedern:

Pyridin . .	$—C^{10}H^5N$
Picolin . .	$—C^{12}H^7N$
Lutidin . .	$—C^{14}H^9N$
Collidin . .	$—C^{16}H^{11}N$
Parvolin . .	$—C^{18}H^{13}N$
Coridin . .	$—C^{20}H^{15}N$
Rubidin . .	$—C^{22}H^{17}N$
Viridin . .	$—C^{24}H^{19}N$

Das Pyridin siedet bei 115° und hat ein spec. Gew. von 0,924. Das Picolin siedet bei 134° und hat ein spec. Gew. von 0,933. Das Lutidin siedet bei 154° und hat ein spec. Gew. von 0,945. Das Collidin siedet bei 170°, hat ein

Gew. von 0,953 und ist ein farbloses aromatisch riechendes Öl. Das Parvolin bei 188°, hat ein spec. Gew. von 0,966. Das Coridin siedet bei 211°, hat pec. Gew. von 0,974 und erscheint als farblose Flüssigkeit von eigenthümlichem geruch. Das Rubidin siedet bei 230°, hat ein spec. Gew. von 1,017 und ist farblose, ölige, schwach riechende Flüssigkeit. Das Viridin siedet bei 251°, hat pec. Gew. von 1,024 und erscheint als gelbliches, bei durchfallendem Licht schwach liches Öl von süßlich aromatischem Geruch.

Anilinbasen nennt man eine kleine Reihe von flüchtigen Basen, welche mit Pyridinbasen metamer sind und daher trotz der gleichen Zusammensetzung durchaus re Eigenschaften und eine andere Constitution besitzen. Die Anilinbasen sind ich Amidbasen, d. h. Ammoniak, in welchem nur 1 Atom Wasserstoff durch 1 Atom Radicals ersetzt ist; sie fanden sich zugleich mit den Pyridinbasen im Steinkohlen- öl und ähnlichen Producten der trockenen Destillation, können aber auch durch tion der Nitroverbindungen der zur Benzolreihe (s. oben S. 372), gehörenden enwasserstoffe gewonnen werden. Die Anilinreihe besteht aus folgenden Gliedern:

Anilin	. .	— $C^{12}H^7N$
Toluidin	.	— $C^{14}H^9N$
Xylidin	. .	— $C^{16}H^{11}N$
Cumidin	.	— $C^{18}H^{13}N$
Cymidin	. .	— $C^{20}H^{15}N$

Das Anilin ist als Phenylamin $= H^2(C^{12}H^5)N$ (s. Phenylamin im Haupt-), zu betrachten. Es siedet bei 184°,5, besitzt bei 15½° ein spec. Gew. von 1,018 bedarf zu seiner Auflösung 31 Theile Wasser von 12½°. Es wirkt giftig und uche damit haben ergeben, daß Frösche in Wasser, welches nur $^1/_{8000}$ Anilin ent- , schon nach 2—3 Stunden sterben; Kaninchen werden durch 50—100 Tropfen in in 4—6 Stunden getödtet und sterben unter Eintreten von klonischen, bis zum fortdauernden Krämpfen. Das Anilin ist für die Farbenindustrie von großer tigkeit (s. unten). In ähnlicher Weise, wie sich aus dem Nitrobenzol ($C^{12}H^5NO^4$) reducirend wirkende Stoffe das Anilin bildet, so entsteht aus dem Dinitrobenzol $H^4(NO^4)^2$] eine eigenthümliche Basis, das Phenilendiamin $= C^{12}H^8N^2 =$ $C^{12}H^4)N^2$. Dasselbe erscheint als schwere, fast farblose, ölige Flüssigkeit, färbt sich der Luft braun, siedet bei etwa 280°, ist in Wasser wenig, in Weingist und Äther auflöslich, reagirt alkalisch und bildet mit den Säuren krystallisirbare Salze, z. B. schwefelsaure Phenylendiamin $= C^{12}H^8N^2, 2HO, 2SO^3$. Das Tolui- oder Tolylamin $= H^2(C^{14}H^7)N$, bildet den schwer flüchtigen Bestandtheil des Anilinfarbenfabrikation in den Handel kommenden Anilinöls und kann aus diesem onnen werden, wenn man den zwischen 180 und 230° siedenden Theil desselben fractionirten Destillation unterwirft und die einzelnen Destillate mit einer heißen alsäurelösung behandelt, um beim Erkalten das schwer lösliche oxalsaure Toluidin gewinnen, aus welchem dann durch Kalilauge das reine Toluidin abgeschieden d. Oder man verwandelt das zwischen 108 und 114° siedende Toluol (s. oben S. 372) ch Salpeter-Schwefelsäure zunächst in Nitrotoluol $= C^{14}H^7(NO^4)$, reducirt dieses in cher Weise wie Nitrobenzol mit Eisen und Essigsäure und reinigt das erhaltene luidin durch mehrmaliges Umkrystallisiren aus Petroleumbenzin, welches bei 80—100° det. Das reine Toluidin krystallisirt in weißen cholesterinähnlichen Blättchen, riecht angenehm, färbt sich nicht an der Luft, schmilzt bei 45°, siedet zwischen 205—206°, darf zur Lösung 285 Theile kaltes Wasser, löst sich leicht in Weingeist und Äther f. Behandelt man anstatt dem Nitrotoluol das Dinitrotoluol $= C^{14}H^6(NO^4)^2$, mit len und Essigsäure, so entsteht das Toluylendiamin $= C^{14}H^{10}N^2 = (C^{14}H^6)$ N^2, eine farblose, schön krystallisirende Basis, welche alkalisch reagirt, in siedendem asser, Alkohol und Äther leicht löslich ist, bei 99° schmilzt, bei 280° siedet und mit n Säuren krystallisirbare Salze bildet.

Das Xylidin $= H^2(C^{16}H^9)N$, ist ein farbloses, an der Luft rasch dunkel wer- ndes Öl, siedet bei 213—214° und reagirt alkalisch. Das Cumidin $= H^2(C^{18}$ $^{11})N$, ist ein blaßgelbes, stark lichtbrechendes, an der Luft roth werdendes Öl von

0,9529 spec. Gew., riecht eigenthümlich, schmeckt brennend, erstarrt in der Kä
quadratischen Tafeln und siedet bei 225°. Das Cymidin $= H^2(C^{20}H^{13})N$, i
gelbes; geruchloses Öl und siedet bei ungefähr 250° C.

Die aus Anilin darstellbaren Farbstoffe haben in den letzt verflossenen J
eine außerordentliche Bedeutung gewonnen. Schon Runge, der Entdecker des Ar
machte darauf aufmerksam, daß das Anilin mit Chlorkalk ein lasur= oder violett
mit Säuren sich rosenroth färbendes Gemisch giebt, und man lernte die Fähigke
Anilins in rothe und violette Farbstoffe übergehen zu können bei verschiedenen Ge
heiten kennen. Den eigentlichen Anstoß zur Anilinfarbenindustrie gab ab
Jahre 1858 A. W. Hofmann, indem er durch 30stündiges Erhitzen von 1 Vo
zweifach Chlorkohlenstoff (C^2Cl^4) und 3 Volumen Anilin in einem verschlossenen
auf 170—180° den prachtvollen rothen Farbstoff darstellte, der jetzt unter dem N
Fuchsin bekannt ist. Von diesem Zeitpunkte an folgten sich die Fortschritte au
Gebiete der Anilinfarbenindustrie mit überraschender Schnelligkeit. Die Methode
Anilinroth= oder Fuchsinbereitung wurden vereinfacht; man lernte außer dem A
roth auch Anilinviolett in den verschiedensten Nüancen, Anilinblau, Anilingelb, A
orange, Anilinbraun, Anilingrün und Anilinschwarz bereiten und verwandte
Mühe auf die Auffindung einer leicht ausführbaren, ergiebigen Methode zur Fabri
des Anilins in großem Maßstabe, wobei die von Hofmann entdeckte, jedoch von
schiedenen Chemikern nicht anerkannte Thatsache, daß chemisch reines Anilin
Anilinroth liefert, sondern nur das toluidinhaltige Anilin zur Farbenfabri
brauchbar sei, von großer praktischer Wichtigkeit war. Man bemühte sich nun
mehr, wie anfangs, chemisch reines Anilin darzustellen, sondern fabricirte abs
Gemenge von Anilin und Toluidin, welche unter dem Namen Anilinöl i
Handel kommen. Das Hauptmaterial zur Anilinfabrikation ist derjenige The
mit Schwefelsäure und Natronlauge gereinigten leichten Steinkohlentheeröls, n
zwischen 80 und 120° destillirt und in der Hauptsache aus Benzol und Toluol b
Dieses Steinkohlentheeröl wird nun in gußeisernen Apparaten allmälig zu einer Mi
von rauchender Salpetersäure und concentrirter Schwefelsäure gegossen und hie
in ein Gemisch von Nitrobenzol und Nitrotoluol übergeführt. Auf 12 Theil
Gemisches von Benzol und Toluol rechnet man 13 Theile Salpeter= und 8
Schwefelsäure und aus je 100 Theilen des Benzol=Toluols erhält man circa 130
des Gemisches von Nitrobenzol und Nitrotoluol, welches durch Waschen mit W
von der anhaftenden Säure befreit wird und dann eine röthlichgelbe, stark bitterm
artig riechende, in Wasser untersinkende Flüssigkeit von 1,2 spec. Gewicht darstell
zwischen 215—230° destillirt (reines Nitrobenzol siedet bei 205°). Das so be
Gemisch von Nitrobenzol und Nitrotoluol eignet sich nun zur Fabrikation des Anil
wobei man sich zur Zeit ausschließlich der von Béchamp eingeführten Methode b
Man beschickt nämlich einen eisernen, mit Rührvorrichtung und Destillirhelm vers
Cylinder mit 150 Theilen möglichst schmiedeeiserner Feilspäne, 100 Theilen W
100 Theilen Nitrobenzol und 50 Theilen Essigsäure, rührt dies durcheinander,
sich die Masse stark erhitzt und unter Wasserstoffgasentwicklung eine wässerige Flü
überdestillirt, die immer wieder zurückgegossen wird, bis die Destillation von A
beginnt. Nun werden die Cylinder künstlich erwärmt und durch Zuleiten von W
dampf die Destillation befördert, wobei das Anilinöl nebst Wasser überdestillirt,
unter dem Wasser ansammelt und von diesem getrennt wird. Aus 100 Theilen N
benzol erhält man im Durchschnitt 66 Theile Anilinöl, welches, wenn es von
Beschaffenheit ist, zwischen 180 und 200° größtentheils überdestilliren muß und
spec. Gewicht nicht unter 1,00 und nicht über 1,03 liegen darf. Dieses Anilin
steht nun hauptsächlich aus Anilin und Toluidin, enthält aber gewöhnlich noch
schiedene andere dasselbe verunreinigende Substanzen in mehr oder weniger großer M
so von flüchtigeren Substanzen, besonders Aceton und einen bei 133° siedenden K
den man Odorin genannt hat, zuweilen auch noch unzersetzt gebliebenes Benzol
Toluol und von schwerer flüchtigen Körpern namentlich unzersetztes Nitrobenzol, N
toluol, zuweilen auch schwer flüchtige Theeröle, oder etwas Chinolin und Acetar

$=C^{16}H^9NO^2$ oder $(C^{12}H^5),(C^4H^3O^2),ON$, eine feste weiße krystallinische Substanz von 1,099 spec. Gew., welche bei 106½° schmilzt, bei 200° siedet und leicht durch Kochen von Anilin mit concentrirter Essigsäure bereitet werden kann, jedoch in saurer oder alkalischer Lösung wieder zu Essigsäure und Anilin zerfällt. Ebenso findet sich im Anilinöl zuweilen auch Acetoluid $=C^{18}H^{11}NO^2$ oder $(C^{14}H^7),(C^4H^3O^2),HN$, welches im reinen Zustande lange weiße, zerbrechliche Nadeln bildet, bei 145½° schmilzt und bei 310—350° destillirt. Endlich hat Hofmann darauf aufmerksam gemacht, daß man in den französischen Anilinfabriken den Theil des Anilinöls, welcher einen höheren Siedepunkt besitzt, als Queues d'aniline bezeichnet. In diesem Theil befindet sich außer Toluidin besonders noch Paranilin $=C^{24}H^{14}N^2$, welches in langen seideglänzenden Nadeln krystallisirt, in Wasser schwer, in Weingeist und Äther leicht löslich ist, bei 192° schmilzt und erst in sehr hoher Temperatur destillirt und mit Säuren hellgelbe, krystallisirbare Salze mit grüner Fluorescenz bildet. Neben dem Paranilin fand Hofmann in Queues d'aniline auch Xenylamin oder Martylamin $=C^{24}H^{11}N$, eine in Nadeln krystallisirende basische Substanz, welche in kochendem Wasser, Weingeist und Äther leicht löslich ist, bei 45° siedet und bei 322° destillirt.

Fuchsin oder Anilinroth entsteht bei der Einwirkung wasserfreier Chloride, verschiedener salpetersaurer Salze, namentlich des salpetersauren Quecksilberoxyduls; ferner der Arsensäure und vieler anderer Körper auf Anilinöl bei höherer Temperatur. Von allen den verschiedenen in Vorschlag gebrachten Methoden zur Fuchsinbereitung wird gegenwärtig in der Praxis ausschließlich die auf der Erhitzung des Anilinöls mit Arsensäure beruhende in großem Maßstabe ausgeführt, da sie ziemlich ungefährlich ist und die meiste Ausbeute an Fuchsin liefert. Diese wurde zuerst im Jahre 1860 von Girard und De Laire eingeführt, welche empfahlen 12 Theile trockene Arsensäure, 12 Theile Wasser und 10 Theile Anilinöl allmälig auf 160° zu erhitzen und so lange (6—7 Stunden) auf dieser Temperatur zu erhalten, bis sich eine metallisch bronzeartig glänzende Masse gebildet hat. Da jedoch die Arsensäure im trockenen Zustande schwierig darstellbar ist, so wendet man gegenwärtig eine concentrirte Arsensäurelösung von 60—70 Proc. Gehalt an fester Arsensäure an und erhitzt in einer Art Destillirblase, die in einem Ölbade steht, je 100 Theile Anilin mit 200 Theilen solcher Arsensäurelösung auf 160—180° so lange, bis sich die bronzeartige Masse gebildet hat, aus welcher man dann durch Auskochen mit Wasser den Farbstoff auszieht und beim Erkalten der Lösungen in Krystallen gewinnt. Anfangs war man über die Zusammensetzung des Fuchsins sehr verschiedener Meinung, bis im Jahre 1862 A. W. Hofmann diese Streitfrage entschied und nachwies, daß unter dem Namen Fuchsin verschiedene Salze, besonders das essigsaure, salzsaure und arsensaure Salz, einer neuen bei der Fuchsinbereitung entstandenen Basis in den Handel kommen. Diese neue Basis wurde von Hofmann Rosanilin genannt und ist $=C^{40}H^{19}N^3+2HO$; sie ist ein dreisäuriges Triamin (die Triamine sind Basen, in welchen sich drei Ammoniakmolecüle combinirt haben) und bildet wahrscheinlich drei Reihen von Salzen mit 1, 2 oder 3 Äquival. Säure, von welchen jedoch nur die Salze mit 1 und mit 3 Äquival. Säure bekannt sind. Die Salze mit 1 Äquiv. sind im trockenen Zustande krystallinisch, prächtig goldgrün glänzend, in ihrer wässerigen oder alkoholischen Lösung dagegen außerordentlich intensiv und brillant carmoisinroth und bilden das Fuchsin des Handels. Die Verbindungen mit 3 Äquivalenten Säure dagegen sind unbeständig. Von allen Salzen mit 1 Äquivalent Säure ist das essigsaure Rosanilin $=C^{40}H^{19}N^3, C^4H^4O^4$, das schönste, krystallisirt in herrlich grün glänzenden, oft sehr großen Octaëdern und löst sich in Wasser und Weingeist ziemlich leicht auf. Auch das salzsaure Rosanilin $=C^{40}H^{19}N^3$, krystallisirt sehr schön in rhombischen Tafeln, ist in Weingeist und Salzsäure leicht, in Wasser wenig, in Äther nicht löslich. Das reine Rosanilin ist nach Hofmann ein Triamin und entsteht wahrscheinlich dadurch, daß sich 2 Atome Toluidin mit 1 Atom Anilin, unter Ausscheidung von 6 Atom Wasserstoff (welche sich oxydiren) vereinigen und auf diese Weise die dreiwerthige Ammoniakgruppe: $(C^{12}H^4),(C^{14}H^6)^2,H^3N^3(=(C^{40}H^{19}N^3)$ bilden, welche hiernach noch drei Atome von substituirbarem Wasserstoff enthält, welche Annahme sich bestätigt und

wodurch zugleich auch erwiesen wird, warum aus reinem Anilin kein Fuchsin entsteht, sondern nur aus Mischungen von Anilin und Toluidin, und zwar soll eine Mischung von 2 Äquival. Anilin beim Erhitzen mit ihrem dreifachen Gewicht von Arsensäurelösung auf 160° das schönste Fuchsin liefern. Zur Darstellung des Rosanilins hat man nur nöthig die kochende wässerige Lösung des essigsauren Rosanilins mit überschüssigem Ammoniak zu versetzen, so schlägt sich der größte Theil des Rosanilins sofort als rosenroth gefärbter Niederschlag aus, während ein kleinerer Theil beim Abkühlen des ammoniakalischen Filtrats in farblosen Nadeln oder Tafeln krystallisirt. Das reine Rosanilin ist vollkommen farblos, färbt sich aber in Berühruug mit der Luft, ohne sein Gewicht zu verändern, erst hellroth, später dunkelroth; es ist in Wasser wenig, in Weingeist leichter, in Äther unlöslich. Beim Erhitzen beginnt es bei 130° sich zu zersetzen und liefert bei der trockenen Destillation neben viel Ammoniak etwa 40—50 Proc. einer flüchtigen, hauptsächlich aus Anilin bestehenden Basis. Legt man in eine salzsaure Auflösung von Rosanilin metallisches Zink, oder digerirt man Fuchsin mit Schwefelammonium, welches wie das Zink reducirend wirkt, so scheibet sich ein neues basisches farbloses Triamin aus, nämlich das Leukanilin $=C^{40}H^{21}N^{3}$, welches also 2 Atom Wasserstoff mehr enthält als das Rosanilin. Es ist ein weißes, an der Luft schwach rosenroth werdendes Pulver, in kaltem Wasser und Äther kaum, in kochendem Wasser schwierig, in Weingeist sehr leicht löslich, wird beim Erwärmen roth und schmilzt bei 100° zu einer durchsichtigen rothen Flüssigkeit; durch oxydirend wirkende Körper wird es wieder in Rosanilin übergeführt und mit den Säuren bildet es farblose oder gelbliche, krystallisirbare, in Wasser lösliche Salze, die aus ihren Lösungen durch überschüssige Säure gefällt werden. Bei der Darstellung des Rosanilins aus dem Anilin entsteht zugleich mit diesem eine harzartige, schwach basische Substanz, das Chrysanilin $=C^{40}H^{17}N^{3}$, ein amorphes gelbes Pulver, welches in Wasser schwer, in Weigeist und Äther leicht löslich ist, mit den Säuren schön krystallisirende Salze bildet und Seide und Wolle prachtvoll goldgelb färbt.

Anilinviolett. Violette Farbstoffe von den verschiedensten Nüancen lassen sich sowohl direct aus dem Anilin, als auch aus dem Rosanilin oder dessen Salzen (dem Fuchsin) auf sehr verschiedene Weise gewinnen, und es unterliegt keinem Zweifel, daß einige in ihrer Zusammensetzung bestimmt verschiedene Anilinviolettstoffe existiren. Schon im Jahre 1859 stellte Perkin durch Vermischen der Auflösungen von saurem chromsaurem Kali und schwefelsaurem Anilin und Auskochen des hierbei entstehenden Niederschlages mit Wasser, in welchem sich der Farbstoff auflöst und beim Erkalten wieder abscheidet, ein Violett dar, welches unter den Namen Anilinpurpur, Anileïn, Indisin, Chromviolett, Mauve in den Handel kam und die erste Anilinfarbe war, welche in größeren Quantitäten praktisch verwendet wurde. Dieses Anilinviolett ist in kochendem Wasser, besonders bei Zusatz von etwas Essigsäure, auflöslich, übertrifft an Haltbarkeit alle anderen Anilinfarben, ist aber nicht so feurig; es war besonders beliebt zum Wolldruck, wurde aber dann durch die schöneren Anilinfarben allmälig verdrängt. Versetzt man die siedend heiße Lösung des Anilinpurpur mit Ätzkali, so scheidet sich der reine Farbstoff, das Mauveïn $=C^{54}H^{24}N^{4}$ (nach Scheurer-Kestner $=C^{40}H^{14}N^{3}$), als glänzend schwarzes, krystallinisches Pulver aus, welches durch Säuren purpurroth gefärbt wird und mit denselben krystallisirbare, metallglänzende Salze bildet. Ein anderes vorzüglich schönes Violett, das Aldehydviolett oder Pensée wurde durch Versetzen einer Fuchsinlösung mit Aldehyd und Schwefelsäure bereitet und besonders zum Färben der Baumwolle benutzt. Dieses Violett ließ sich jedoch nur im flüssigen Zustande bereiten und ist allmälig durch die ebenso schönen festen Sorten von Anilinviolett verdrängt worden. Später wurde dann Anilinviolett (dessen bläuliche Varietät den Namen Parme erhielt) durch mehrstündiges Erhitzen gleicher Gewichtstheile von Fuchsin und Anilin, bis eine auf eine Glasplatte dünn ausgestrichene Probe der Masse schön violett erschien, dargestellt und aus der geschmolzenen Masse durch Eingießen derselben in concentrirte Salzsäure und Auskochen mit Wasser der violette, in Wasser unlösliche Farbstoff abgeschieden. Die so bereiteten Sorten von Anilinviolett kommen auch gegenwärtig noch im Handel vor,

sind sehr feurig, ergiebig und in Weingeist vollkommen auflöslich. Das neueste und schönste Violett ist jedoch von Hofmann entdeckt und dargestellt worden und wird daher Hofmann's Violett oder Dahliaviolett genannt. Man kann dasselbe in jeder beliebigen Nüance von röthlich bis bläulich Violett und Blau mit violettem Stich bereiten, indem man in geschlossenen Gefäßen 1 Theil Fuchsin, 2 Theile Jodäthyl und 2 Theile starken Alkohol einige Stunden auf 100° erhitzt. Die Apparate, in denen diese Operation vorgenommen wird, müssen einen Druck von 6 Atmosphären aushalten können. Je blauer die Nüance werden soll, desto länger muß die Erhitzung andauern. Die erhaltene Masse wird dann, um das Jod daraus wieder zu gewinnen, mit einem Alkali ausgekocht und der ungelöste Farbstoff zuletzt noch mit verdünnter Säure behandelt. Das Dahliaviolett ist nach Hofmann $= C^{52}H^{31}N^{3} + 2HO$, und kann als Rosanilin betrachtet werden, dessen drei substituirbare Wasserstoffatome durch drei Atome Äthyl vertreten sind, also als Triäthylrosanilin $= (C^{12}H^{4}),(C^{14}H^{6})^{2},(C^{4}H^{5})^{3},N^{3} + 2HO$. Bei der trockenen Destillation zersetzt es sich und liefert nebst anderen Producten hauptsächlich Äthylanilin.

Das Anilinblau bildet sich auf ähnliche Weise aus dem Rosanilin oder dessen Salzen (dem Fuchsin) wie das Anilinviolett, welches letztere gewöhnlich nur ein Zwischenproduct ist und bei länger fortgesetzter Einwirkung in Blau übergeht. Von allen zur Darstellung von Anilinblau gegebenen Vorschriften hat hauptsächlich diejenige von Girard uud De Laire eine praktische Bedeutung gewonnen. Diese Vorschrift beruht darauf, daß man gleiche Gewichtstheile von Fuchsin oder Rosanilin und Anilin ungefähr 5—6 Stunden lang auf 165° erhitzt oder überhaupt so lang, bis eine auf Glas dünn ausgestrichene Probe bei durchfallendem Lichte möglichst rein und schön blau erscheint. Hierauf wird die geschmolzene Masse ohne Weiteres in concentrirte Salzsäure gegossen und so lange mit Salzsäure, zuletzt mit reinem Wasser ausgekocht, bis das Roth so vollständig als möglich davon befreit ist. Das so bereitete Anilinblau, auch Bleu de Lyon genannt, hat jedoch immer noch einen stark violetten Schein, und man gewinnt ein reines Blau, wenn man der Mischung von Anilin und Fuchsin oder Rosanilin vor dem Erhitzen noch etwas Benzoësäure oder concentrirte Essigsäure zusetzt, sonst aber in der eben beschriebenen Weise verfährt. Aber auch dieses Blau ist sehr schwierig von den letzten Antheilen von Roth zu trennen und wird im völlig reinen Zustande Nachtblau oder Lichtblau (Bleu de nuit, Bleu de lumière) genannt, weil es auch bei künstlicher Beleuchtung rein blau erscheint. Das Anilinblau ist in Wasser vollständig unauflöslich, löst sich dagegen ziemlich leicht in Weingeist und Holzgeist auf. Im trockenen Zustande bildet es ein schwach glänzendes, dunkel bronzefarbiges oder schwarzblaues Pulver. Erhitzt man das Anilinblau 2—3 Stunden lang mit seinem 10fachen Gewichte von concentrirter englischer Schwefelsäure, so geht es in eine in Wasser lösliche, durch Salzsäure fällbare Modification, in das sogenannte lösliche Anilinblau (Bleu soluble) über. Vermischt man die concentrirte alkoholische Auflösung des Anilinblau (Bleu de Lyon) mit ammoniakhaltigem Weingeist, so scheidet sich die eigentliche Basis des Anilinblau als eine weiße geronnene Masse aus, welche beim Aussüßen mit Wasser und Trocknen bläulich, beim Erhitzen braun wird, bei 100° ohne Gewichtsverlust schmilzt, nur undeutlich krystallisirt und sich leicht in Weingeist und Äther auflöst. Die so bereitete Basis des Anilinblaus ist $= C^{76}H^{31}N^{3}$ und kann als Rosanilin betrachtet werden, in welchem die 3 substituirbaren Atome Wasserstoff des Rosanilins durch 3 Atome des Radicals Phenyl ($C^{12}H^{5}$) vertreten sind, also als Triphenylrosanilin $= (C^{12}H^{4}),(C^{14}H^{6})^{2},(C^{12}H^{5})^{3}N^{3} + 2HO$. Das käufliche Bleu de Lyon ist gewöhnlich salzsaures Triphenylrosanilin $= C^{76}H^{31}N^{3} + HCl$. Bringt man die alkoholische Lösung des Bleu de Lyon mit Zink und Salzsäure in Berührung, so entfärbt sie sich rasch, und durch Zusatz von Wasser entsteht dann ein weißer, kaum krystallinischer Niederschlag, der dann durch Waschen mit Wasser und Lösen in Äther gereinigt wird. Dieser Körper ist Triphenylleukanilin $= C^{40}H^{18}(C^{12}H^{5})^{3}N^{3}$; er wird durch oxydirend wirkende Stoffe, namentlich auch durch Platinchlorid, wieder in Anilinblau übergeführt. Unterwirft man das Anilinblau der trockenen Destillation, so erhält man neben anderen Producten be-

sonders Diphenylamin $= C^{24}H^{11}N = (C^{12}H^{5})^{2}, HN$. Dieses ist fest, krystallinisch, riecht eigenthümlich nach Blumen, schmeckt aromatisch brennend, schmilzt bei 45°, siedet constant bei 300°, reagirt nicht alkalisch, ist in Wasser kaum, in Alkohol und Aether leicht löslich. Übergießt man das Diphenylamin mit concentrirter Salzsäure und setzt dann langsam Salpetersäure zu, so färbt es sich tief indigoblau; auch beim Vermischen von Diphenylamin mit Platinchlorid entsteht eine blaue Lösung.

Toluidinblau entsteht nach Hofmann, wenn man 1 Theil essigsaures Rosanilin mit 2 Theilen Toluidin wie zur Bereitung von Anilinblau erhitzt. Es bildet sich zuletzt eine braune, metallglänzende, in Alkohol mit tief indigoblauer Farbe lösliche Masse und gleichzeitiger starker Entwicklung von Ammoniakgas. Diese Masse liefert beim Lösen in ammoniakhaltigem Weingeist und Fällen mit Wasser die reine Basis $= C^{82}H^{37}N^{3}$, und diese ist Tritoluylrosanilin $= C^{40}H^{16}(C^{14}H^{7})^{3}N^{3}$; sie bildet mit den Säuren schön blaue Salze und liefert bei der trockenen Destillation das Phenyltolylamin $= C^{26}H^{13}N = (C^{12}H^{5}), (C^{14}H^{7}), HN$. Das Phenyltolylamin ist fest und krystallinisch, schmilzt bei 87°, siedet bei 334½° und bildet leicht zersetzbare, durch Salpetersäure sich blau färbende Salze.

Anilingelb. Auch gelbe Farbstoffe können auf verschiedene Weise aus dem Anilin und Rosanilin gewonnen werden, sind aber von geringerer Bedeutung, weil man bereits in der Pikrinsäure einen sehr schönen, ergiebigen und billigen gelben Farbstoff besitzt. Einer der interessantesten gelben Anilinfarbstoffe ist das von M. Vogel entdeckte sogenannte Zinalin $= C^{40}H^{19}N^{2}O^{12}$, welches sich bildet, wenn man in eine Auflösung von Rosanilin oder irgend einem Anilinfarbstoff in Alkohol so lange einen lebhaften Strom von salpetriger Säure leitet, bis eine rothgelbe Flüssigkeit entstanden ist, aus welcher man beim Verdunsten, unter Zusatz von Wasser, das Zinalin gewinnt. Dieses bildet im zerriebenen Zustande ein schönes rothes Pulver, ist in kaltem Wasser wenig, in heißem Wasser und namentlich in Weingeist leicht löslich, noch leichter in Äther. In concentrirten Säuren löst es sich mit goldgelber, in concentrirten Alkalien mit blauer Farbe. Beim Erhitzen verpufft es schwach. Auch durch Einwirkung von salpetriger Säure auf Anilin erhält man einen gelben Farbstoff, ebenso wenn man nach Schiff 2 Theile zinnsaures Natron mit 1 Theil Anilin zu einem dünnen Brei zerreibt und mit Salzsäure übersättigt. Dieses Anilingelb, Amidodiphnylimid, ist nach Schiff $= C^{24}H^{11}N^{3}$. Es löst sich in Alkohol und Äther und sein salzsaures Salz krystallisirt aus Äther in cantharidenglänzenden Blättchen und seine Lösung giebt mit Alkalien einen intensiv gelben flockigen Niederschlag des eigentlichen Farbstoffes.

Anilinorange. Über ein Anilinorange hat Jacobsen Mittheilung gemacht und man erhält dasselbe als Nebenproduct bei der Bereitung des Fuchsins mit Anilin und salpetersaurem Quecksilberoxyd, jedoch nur in geringer Menge. Die Zusammensetzung dieses Körpers ist noch nicht ermittelt.

Anilinbraun. Unter diesem Namen kommen verschiedene Producte in den Handel, welche nur zum Theil wirkliche Anilinfarben sind. Der billigste Farbstoff dieser Art ist das sogenannte Naphtabraun, welches aus den mit Wasser ausgekochten Rückständen der Fuchsinschmelze besteht und ein schönes, billiges Rothbraun liefert. Ein in Wasser, Weingeist und Säuren lösliches Anilinbraun erhält man durch mehrstündiges Erhitzen einer Mischung von 1 Theil Anilinblau mit 4 Theilen salzsaurem Anilin auf 240° C. Auch die Isopurpursäure, welche bei der Einwirkung einer Cyankaliumlösung auf Pikrinsäure entsteht, ist als Anilinbraun in den Handel gebracht worden und andere wenig wichtige Stoffe mehr.

Anilingrün, Emerald-green. Dieser merkwürdige Anilinfarbstoff ist zur Zeit noch nicht genau untersucht worden, enthält aber jedenfalls Schwefel. Am schönsten erhält man ihn, wenn man eine Auflösung von Rosanilin in Salpetersäure unter Zusatz von Schwefelsäure und Salpetersäure und zuletzt von Schwefelammonium vorsichtig und so lange erwärmt, bis sich die Flüssigkeit durch alle Stufen von Violett und Blau hindurch endlich in Grün verwandelt. Die entstandene grasgrüne Flüssigkeit muß dann sofort in viel kochendes Wasser gegossen werden. Hierbei entwickelt sich aber

ein so penetranter Geruch, daß diese Methode im Großen nicht gut ausführbar ist. Man bedient sich daher gewöhnlich der Methode von Eusèbe, welche darauf beruht, daß man eine Lösung von schwefelsaurem Rosanilin in mäßig concentrirter Schwefelsäure unter Zusatz von Aldehyd gelinde erwärmt, bis sich eine Probe der Masse in angesäuertem Wasser mit schön dunkelgrüner Farbe löst und die ganze Masse in viel kochendes Wasser gießt, in welchem etwas unterschwefligsaures Natron aufgelöst war. Aus der dunkelgrünen filtrirten Flüssigkeit läßt sich das Grün durch Kochsalz und kohlensaures Natron niederschlagen.

Das Anilinschwarz übertrifft an Schönheit und Dauerhaftigkeit alle anderen schwarzen Farben, doch ist es bis jetzt nicht gelungen dasselbe in einer löslichen, zum Färben geeigneten Form darzustellen. Es läßt sich nur als Präparat zum Druck oder direct auf dem zu färbenden Gewebe herstellen, indem man ein Anilinsalz der Einwirkung einer langsam oxydirend wirkenden chemischen Verbindung aussetzt. Das schönste Schwarz scheint nach den bisherigen Erfahrungen durch Einwirkung von chlorsaurem Ammoniak auf salzsaures Anilin zu entstehen.

V. Mechanische Technik.

Bei der Zusammenstellung und Beschreibung der wichtigsten Erscheinungen und Fortschritte, welche im Gebiete der Maschinenlehre (Mechanik) und mechanischen Technologie seit dem Beginn der 4. Auflage des Universal-Lexikons zu Tage getreten und in diesem Werke nicht schon angeführt worden sind, halten wir uns an die in dem Artikel Maschine 1) angegebene Eintheilung und behandeln demnach zuerst die Maschinentheile oder Maschinenelemente (Zwischenmaschinen), darauf die Kraftmaschinen und endlich die Arbeitsmaschinen, bei letzteren mit Berücksichtigung der in den wichtigsten Arbeitsgebieten verwendeten Werkzeuge und Werkzeugmaschinen.

I. Die Maschinentheile.

Die Maschinentheile haben hauptsächlich zwei verschiedene Bestimmungen; sie dienen nämlich entweder zur Verbindung und Befestigung anderer Theile, oder zur Fortpflanzung, Abänderung und Regulirung der Bewegung.

1. Verbindung und Befestigung der Maschinentheile.

A. Das Leimen.

Den Leim hat man neuerdings zu gewinnen gesucht: aus Leder-Abschnitzeln, indem man dieselben 6—12 Stunden in Natronlauge von $1_{,025}$ spec. Gewicht einlegt, um sie von der Gerbsäure zu befreien, oder indem man sie zu dem nämlichen Zwecke in einem Papinschen Topfe unter einem Drucke von etwa 2 Atmosphären mit 15 Procent Kalkhydrat und einer beträchtlichen Menge Wasser kocht, in England auch aus Fischen, indem man die Fische mit verdünnter Schwefelsäure übergießt, bis sich die Haut ablöst, darauf das saure Wasser abgießt, zur Beseitigung des Säurerückstandes und der öligen Theile wiederholt starkes Kalkwasser aufgießt, darauf wieder mit ver-

dünnter Salzsäure behandelt, wäscht und mit Wasser zu Leim kocht; die Leimlösung wird mit schwefliger Säure und Alaun geklärt, absetzen gelassen und mit doppelkohlensaurem Natron die Säure neutralisirt, worauf man die Lösung concentrirt, erkalten läßt, in Scheiben schneidet und trocknet. Einen vorzüglicheren flüssigen Leim, als durch Behandlung mit Salpetersäure, erhält man, indem man wasserhelle sogenannte Gelatine oder guten Kölner Leim im Wasserbade mit einer gleichen Menge starkem Essig, 1/4 Alkohol und ein klein wenig Alaun auflöst; durch den Essig bleibt dieser Leim auch in der Kälte flüssig; auch hält er sich lange. Elastischen, nicht faulenden Leim erhält man nach Lallement, indem man gewöhnlichen Leim in warmem Wasser zu einer dicken Masse löst und so viel Glycerin zusetzt, als man Leim genommen hat; die nach dem Verdunsten in Tafeln gegossene und erkaltete Masse bleibt weich und elastisch, fault nicht und eignet sich daher besonders zu Schwarzwalzen u. dergl. — Zur Ermittelung des Werthes einer Leimsorte wurden wiederholt Vorschläge gemacht, z. B. von Weidenbusch (unter Anwendung von Marienglas), von Schattenmann und von Lipowitz, doch dürfte durch eine probeweise Anwendung des Leims noch immer sich der Werth am besten ermitteln lassen. — Der Leim dient zwar vorzüglich zur Verbindung von Holztheilen, doch kann man nach Altmütter auch Blechstückchen sehr haltbar mittels einer mit etwas Salpetersäure vermischten Auflösung von Hausenblase mit einander verbinden; doch trocknet dieser Leim, dessen Säure das Metall etwas oxydirt, sehr langsam. — Will man beim Kochen des Leims gegen das Anbrennen gesichert sein, so soll man den Leim nicht unmittelbar über das Feuer stellen, sondern in ein mit Wasser gefülltes Kochgefäß einhängen, so daß der Leim durch das den Topf umgebende Wasser nicht über 100° C. erwärmt werden kann. — Die über die Festigkeit von Leimverbindungen angestellten Versuche haben dargethan, daß bei gut geleimten ebenen Flächen für jeden Quadratzoll (hannov.) zum Auseinanderreißen eine Kraft von folgender Größe erforderlich ist:

	Wenn Hirn an Hirn geleimt ist	Wenn Aderholz an Aderholz liegt.
bei Rothbuche	1777 Zollpfund	917 Zollpfund
„ Weißbuche	1197 „	935 „
„ Eiche	1450 „	645 „
„ Tanne	1244 „	281 „
„ Ahorn	1179 „	748 „

1/8—1/10 dieser Kräfte kann also eine Leimfuge auf Dauer mit Sicherheit aushalten.

B. Das Kitten.

Die Kitte finden theils zur Verbindung einzelner Theile, theils zum Ausfüllen und zur Hinterfütterung eine ausgebreitetere Anwendung als der Leim und sind je nach den zu kittenden Gegenständen und den Anforderungen an die Verkittung sehr verschieden, nähern sich einerseits den mannichfachen Klebmitteln, andrerseits dem Mörtel und Cement. Vgl. L. F. Dietrich, Die neuesten und bewährtesten Kitte, Leipzig 1861. Ein Kitt zum Ausfüllen der Risse und Spalten in hölzernen Gegenständen besteht aus 1 Th. Kolophonium und 2 Th. gelbem Wachs, welche zusammengeschmolzen und mit 2 Th. feinpulverisirtem gebranntem (calcinirtem) Ocker zusammengerührt werden; dieser Kitt wird auf die auszufüllenden Stellen aufgegossen, wird nach dem Erkalten steinhart, läßt sich abdrehen und widersteht ganz der Nässe und ziemlich gut der Wärme. — Ein guter Kitt zur festen Verbindung des Holzes mit Glas, Stein u. s. w. ist ein mit kochendem Wasser zur Leimconsistenz gekochter Tischlerleim, dem man hierauf soviel gesiebte Holzasche zusetzt, daß eine firnißähnliche Masse sich bildet; bestreicht man mit der noch warmen Masse die zu kittenden Gegenstände und drückt diese an einander, so sind sie nach dem Erkalten fest verkittet. — Zum Verkitten von Holz mit Ziegelsteinen benutzt man 4 Pfd. gepulverte Holzkohle und 3 Pfd. feinen gut gelöschten Kalk, welche man gut mischt, mit warmem Steinkohlentheer zu

einem steifen Brei anmacht und warm verwendet. — Leimkitt für Leder und andere Stoffe: man löst $^1/_2$ Pfd. guten Tischlerleim in Wasser, tränkt damit reines, weißes Druckpapier bis zur Sättigung, trocknet es, schneidet es in Streifen, die man locker zusammenballt, in einem reinen glasirten Topf mit $^1/_2$ Pfd. starkem Spiritus übergießt, mit einer Stürze bedeckt und über schwachem Feuer 1 Stunde sieden läßt, worauf das Papier, das überhaupt nur zur feinern Vertheilung des Leims dient, herausgenommen und ausgedrückt wird. In die alkoholische Leimlösung wird nun noch $^1/_2$ Pfd. fein gepulverter Schellack nach und nach zugesetzt und das Kochen unter zeitweiligem Umrühren fortgesetzt, bis sich auch der Schellack gelöst hat. Einen andern Leimkitt erhält man, indem man 2 Loth guten Leim in 2 Loth Wasser auflöst, 2 Loth dicken Terpentin zusetzt und diese Mischung zu einem Kleister rührt, der aus $^3/_8$ Pfd. Kornbranntwein, $^3/_8$ Pfd. Wasser und $^1/_4$ Pfd. Stärke gebildet ist. — Zu einem Kitt für leckende Spiritusfässer zerreibt man 20 Pfd gebrannten Gyps, mischt ihn mit $1^1/_2$ Loth Mennige und 2 Pfd. zerriebenem Bleiweiß, setzt $^1/_2$ Loth Salpetersäure hinzu, mischt das Weiße von 40 Eiern mit Milch zu einem dicken Teig und mischt das Ganze sorgfältig in einem eisernen Mörser. — Kitt für Porzellan und Glas: 1 Th. ganz reiner Copal wird in 3 Th. Chloroform gelöst und die syrupartige Flüssigkeit auf die zu kittenden Stellen gestrichen. Oder: man schmilzt 3 Th. Schwefel, 2 Th. weißes Harz, $^1/_2$ Th. Schellack, 1 Th. Elemi und 1 Th. Mastix mit 3 Th. Ziegelmehl zusammen und streicht auf die vorher erwärmten Flächen. Oder: man kocht Käse mit Wasser zu einer zähen Masse und rührt ungefähr $^1/_4$ seines Gewichtes zu Staub gelöschten Kalk (für feine Fugen Pottasche) hinein. Anstatt Käse zu nehmen, kann man auch 2 Pfd. süße Milch durch Weinessig dünne gerinnen lassen, nach dem Abkühlen die Molken davon nehmen, das Weiße von 4—5 Eiern (oder frisches Rindsblut) hineinquirlen und nun dem Kalk zumischen. Oder: 20 Th. fein gepulvertes Gummi und 80 Th. gut gebrannter Alabastergyps werden mit Wasser zu einem steifen Brei angemacht. — Die echten Kitte für Porzellan und Glas sind stets Glasflüsse, welche in Breiform zwischen die Bruchflächen gebracht und im Glühfeuer zu einem wirklichen Glase eingeschmolzen werden; z. B. 4 Loth Mennige, 4 Loth gebrannter Borax und $^1/_2$ Loth Kreide, oder 9 Loth Mennige, 3 Loth Feuersteinpulver, $1^1/_2$ Loth calcinirter Borax. — Steinkitt. Zum Verkitten der Fugen zwischen den Steinen ist am besten hydraulischer Kalk mit Wasserglaslösung; der aus beiden zu bildende Brei erhärtet aber sehr schnell, darf also nur in kleinen Mengen angefertigt werden. — Eisen verkittet man in Stein am besten mit einer Mischung aus Portland- und Roman-Cement. — Einen guten Ofenkitt erhält man aus nicht zu fettem Lehm, wenn man einen Bogen mit Milch genäßtes, graues Löschpapier mit einem 2 Faust großen Stück Lehm zusammenknetet, bis die Fasern sich im Lehm vertheilt haben, dann noch 1 Loth Kochsalz und 1 Loth Eisenvitriol beimengt und mit Milch die Masse entsprechend bildsam macht. — Chenot's Eisenkitt: Thon oder Gyps wird mit Eisenschwamm, d. h. fein zertheiltem, durch Reduction der Erze mittels Wasserstoffgas dargestelltem, metallischem Eisen zusammengeknetet; ein Zusatz von Wasser, Urin, Ammoniak oder Essig beschleunigt das Erhärten. — Zum Dichten der Dampfleitungsröhren wird zwischen Flanschen eine Schicht Eisenkitt oder Ölkitt in verschiedenen Mischungsverhältnissen eingebracht, z. B. 100 Th. rostfreie Eisenfeilspäne und 1 Th. grobpulverisirter Salmiak werden mit Urin angefeuchtet und in die Fugen gebracht. Oder 16 Th. feine Eisenfeilspäne, 2 Th. Salmiak, 1 Th. Schwefelblumen werden trocken gemengt und in einem gut verschlossenen Gefäße aufbewahrt; beim Gebrauche werden 1 Th. dieser Mischung und 20 Th. Eisenfeilspäne mit einer Mischung von $^7/_8$ Wasser und $^1/_8$ Essig befeuchtet und das breiartige Gemisch in die rein metallischen, rost- und fett-freien Fugen gestrichen. Der Ölkitt besteht aus Mennige mit oder ohne Bleiweiß und gekochtem Leinöl. Billiger ist 1 Th. Mennige, $2^1/_2$ Th. Bleiweiß, 2 Th. Pfeifenthon, die fein gerieben, gemischt und mit gekochtem Leinöl versetzt werden. Der Kitt von Serbat besteht aus wasserfreiem schwefelsaurem Bleioxyd, pulverisirtem Braunstein und Leinöl. Ein vorzüglicher und schnell erhärtender Ölkitt wird aus Scott's engl. Patentcement, welcher aus 2 Th. feingemahlener Bleiglätte, 1 Th.

Sand und 1 Th. Kalkpulver besteht, und gekochtem Leinöl bereitet. Zum Dichten der Dampfmaschinencylinder empfiehlt Auclair einen Kitt aus 727 Th. Kalkhydrat, 91 Th. fettigen, verseifbaren und 182 Th. faserigen Stoffen. Auch mit metallischem Eisen kann man dichten, indem man die beiden zu verbindenden Theile an den Verbindungsstellen blankfeilt oder ätzt, eine blanke Scheibe von Schmiedeeisen, mit Essig befeuchtet, dazwischen legt, die Schrauben oder Nieten anzieht und die Fuge mit dem Meisel verstemmt. Für Gasretorten und andere der Hitze ausgesetzte Eisenstücke hat sich nach A. Bernard ein Kitt aus 12 Pfd. Eisenfeilspänen, 2 Pfd. Cement, 1 Pfd. Gyps, 4 Loth Salmiak, 3 Loth Schwefel, $1^1/_2$ Schoppen Essig bewährt, welche Mischung mit warmem Wasser angerührt wird; die Richtigkeit der Mischung erkennt man daran, daß der Kitt an der Oberfläche braune Bläschen erhält; die mit diesem Kitt gekitteten Gegenstände dürfen der Nässe nicht ausgesetzt werden. Einen ausgezeichneten Graphitkitt für Dampfkessel und Gasröhren erhält man aus 6 Th. Graphit, 3 Th. gelöschtem Kalk, 8 Th. schwefelsaurem Baryt, welche fein gepulvert mit 3 Th. gekochtem Leinöl gemischt werden. Auch ein Kitt aus Kautschuk, Guttapercha, Salmiak, Schwefel und Eisenfeilspänen (auch Thon und hydraulischem Cement, und mit eingemengten Faserstoffen) in verschiedenen Mengenverhältnissen ist für denselben Zweck empfohlen worden. Deville's Kitt für Gasröhren wird aus gleichen Raumtheilen Gyps und mit Bleiweiß abgeriebenem Leinöl zusammengeknetet und nach Bedarf mit Wasser versetzt. — Diamantkitt. Man mischt 15 Th. Schlämmkreide, 50 Th. präparirten Graphit und 16 Th. Bleiglätte innig und setzt soviel Leinölfirniß (16 Th.) zu, daß eine plastische Masse entsteht. Dieser Kitt bleibt lange plastisch und empfiehlt sich für Dampfapparate. — Chlorzinkkitt: wenn man aus Zinkabfällen und Salzsäure eine concentrirte Chlorzinklösung bereitet und dieselbe unter stetem Umrühren mit Zinkoxyd (Zinkweiß) mischt, so erhält man eine breiige Kittmasse, deren Erhärten man durch etwas Salmiak oder Borax verzögern kann. Ähnlich läßt sich Chloreisen und Chlormangan benutzen. — Einen durchsichtigen Kitt für mit Glas zu verbindende Gegenstände, welche der Nässe ausgesetzt sind, bereitet man aus 5 Th. klarem Dammarharz, 1 Th. venet. Terpentin und 1 Th. franz. Terpentinöl. Ist der Kitt der Nässe nicht ausgesetzt, so mische man 5 Th. Gelatine, 1 Th. weißen Kandis und 1 Th. kochend heißes, destillirtes Wasser, rühre bis zum Auflösen der Gelatine um und setze mehrere Tropfen Nelkenöl zu; dieser Kitt wird vor der Anwendung durch Erwärmen flüssig gemacht. — Nach E. Davy erhält man einen guten Kitt, wenn man in einem eisernen Gefäße gleiche Theile Pech und Guttapercha zusammenschmelzt; dieser Kitt wird vor der Benutzung geschmolzen und haftet sehr fest an Holz, Stein, Glas, Porzellan, Elfenbein, Leder, Pergament, Papier, Federn, Geweben 2c.

Eine Maschine zum Ausfüllen der Gold- und Silberwaaren mit Kitt wurde von Nollinger in Pforzheim construirt; bei derselben befindet sich der Kitt in einem Cylinder, wird aus diesem durch eine konische Öffnung mittels eines Stempels herausgepreßt und während dieser Zeit ununterbrochen durch Lampen erwärmet.

C. Das Löthen.

Als Hartloth für Kupfer wurden 5 Th. Kupfer und 1 Th. Blei vorgeschlagen, welches Loth mit dem Kupfer in der Farbe gut übereinstimmt und fest bindet. Ein sehr strengflüssiges Schlagloth erhält man aus 3—7 Th. Messingschnitzeln und 1 Th. Zink; ein leichtflüssiges aus 5 Th. Messing und 2—5 Th. Zink. Eine Legirung von 81 Th. Messing und 19 Th. Zink eignet sich für Gürtler, Klempner und Mechaniker in allen Fällen. In Fällen, wo Silberloth zu kostspielig ist, benutzt man eine Legirung aus 78 Th. Messing, 18 Th. Messing, 4 Th. zehnlöthigem Silber, welche sehr gleichmäßig fließt und fast so dehnbar ist als das Silberloth, besonders wenn man dem Borax $^1/_{50}$ fein pulverisirte Glasgalle zusetzt. — Zum Löthen des Aluminium benutzt man nach Mourey 80 Th. Zink und 20 Th. Alumin bis 94 Th. Zink und 6 Th. Alumin; oder auch 30 Th. Alumin, 20 Th. Kupfer, 50 Th. Zink bis 12 Th. Alumin, 8 Th. Kupfer, 80 Th. Zink, oder 9—6 Th. Alumin, 6—4 Th. Messing,

85—90 Th. Zink, oder endlich 4 Th. Alumin, 2 Th. Kupfer, 94 Th. Zink; zur Erhitzung beim Löthen dient eine Gaslampe oder die Richmontsche Terpentinöllampe in Verbindung mit einem Handgebläse. Zum Löthen von Silber und andern Metallen ließ sich Naudin in Rouen eine Legirung von 60 Th. Messing, 10 Th. Zinn, 28 Th. Wismuth und 2 Th. Argentan patentiren.

Als **Löthmittel** wurden vorgeschlagen: a) Chlorzinklösung, unter die man, falls sie zu dünnflüssig ist, etwas Stärkemehl oder Kartoffelmehl kalt rührt; b) Cyankalium, welches sehr leicht schmilzt und dabei die Löthstelle mit einer schützenden Decke überzieht, aber auch kräftig reducirend wirkt, sich also besonders empfiehlt, wenn die Löthstelle nicht vorher sorgfältig gereinigt werden kann; man bewahrt das (sehr giftige) Cyankalium als Pulver in einem wohlgeschlossenen Glase und streut es auf die schwachbenetzte Löthstelle; c) Phosphorsäure, welche weder die Metalle angreifende Salzsäuredämpfe entwickelt, noch eine nachfolgende Waschung erfordert; man löst Phosphor in Salpetersäure, verdampft bis zur Syrupsdicke und vermischt mit 1—2 Volumen 80procent. Alkohol; die zu löthenden Gegenstände taucht man entweder in die Lösung ein, oder streicht diese mit einem Pinsel auf. d) Zinkamalgam, das durch Zufügen von Quecksilber zu schmelzendem Zink erhalten wird und bei dessen Anwendung (mit Salmiak oder Borax) eine so starke Hitze angewendet werden muß, daß sich das Quecksilber verflüchtigt.

Unter den **Löthapparaten** ist zunächst ein hohler **Löthkolben** zu erwähnen, dessen Höhlung das Loth aufnimmt und in die Lothbahn ausmündet, das Loth aber durch Mitwirkung eines am Kolben angebrachten Ventils nur so lange ausfließen läßt, als der Kolben auf der Löthfuge aufruht. Ein zweckmäßiger **Löthapparat**, von der Größe einer Kaffeemaschine, enthält über einer kleinen Weingeistflamme einen kleinen, etwa 1/3 mit Terpentinöl gefüllten Kessel, welcher aus einem darüber befindlichen Gefäße durch ein Rohr tropfenweise mit Terpentinöl gespeist wird, während die entwickelten Terpentinöldämpfe von dem aus einem kleinen Blasbalge kommenden regulirbaren Luftstrome mit fortgerissen, mit einem zweiten aus dem Blasbalge kommenden Luftstrome gemengt und am Austritte aus dem Löthrohre entzündet werden. Führt man dabei das ausströmende Gas in die Flamme des Kesselwärmers, so entzündet sich das Gas von selbst und es wird jede unnöthige Gasausströmung verhütet. Um das Zurückbrennen des Gases in den Kessel und dadurch erfolgende Explosionen zu vermeiden, steckt man an die Gasausflußröhre ein weiteres oder engeres Röhrenstück, das mit einem Knäuel dünnen Drahtes angefüllt ist; anstatt der Spirituslampe nimmt man auch 2 Ölflammen, braucht aber überhaupt nur wenig Wärme, da die Löthflamme zugleich den Kessel heizt. Auch für Knallgas kann man das Löthrohr einrichten, indem man durch eine Röhre Wasserstoff, durch eine zweite (vielleicht mittels einer Art Wassertrommelgebläse) atmosphärische Luft zuführt und in dem Löthrohr sich vereinigen läßt. Um ein **Löthrohr mit constantem Luftstrom** zu erhalten, braucht man nur an der Röhre einen Ballon von vulkanisirtem Kautschuk anzubringen, der sich erweitert oder verengt, je nachdem man mehr oder weniger stark bläst. Ein **Löthofen mit Steinkohlenfeuerung** wurde in England patentirt und enthält eine Anzahl radialer Zellen, welche zur Aufnahme der Löthkolben dienen, er ist also nur da zweckmäßig, wo eine größere Anzahl von Arbeitern löthen; den obern Theil bildet ein an das Rauchrohr sich anschließender Hut, welcher nach beendigter Arbeit herabgelassen wird und in ein am Fuße des Ofens liegendes ringförmiges Wassergefäß eintaucht, so daß er der Luft den Zutritt zum Feuer absperrt. Zu immer allgemeinerer Anwendung kommt das **Löthen mit Gas**, welches viel billiger ist als das Löthen mit Kohlen und außerdem eine merkliche Zeitersparniß bietet, da der Kolben fast stets zum Gebrauch bereit ist. Durch das Heft des dabei verwendeten Kolbens gehen 2 Röhren bis auf ungefähr 1" hinter den eigentlichen Kolben, der ein ganz einfaches Stück Kupfer ist und so jeden Augenblick aus der sogenannten Gabel herausgenommen, geschmiedet, gefeilt oder durch einen andern ersetzt werden kann. Jede dieser beiden Röhren ist mit einem am hintern Theile des Heftes angebrachten Kautschukschlauch verbunden, wodurch die eine mit Gas aus der für die Beleuchtung dienen=

den Gasleitung, die andere mit Luft gespeist wird; auch die Luft muß mit einem gewissen Drucke ausfließen. Nach Bedürfniß macht man die Flamme größer oder kleiner und hat so den Hitzegrad des Kolbens ganz in seiner Gewalt.

D. Das Falzen.

Das Herstellen guter Falze aus freier Hand ist für den Blecharbeiter nicht allein eine sehr aufhältige, sondern zum Theil auch schwierige Arbeit. Besonders gilt dieß wenn der Rand an runden Blechgefäßen und an deren Böden zu einem Falz oder Bord umzubiegen ist. Man hat zu diesem Zweck eine vor etwa 20 Jahren in Amerika erfundene und in der neuesten Zeit wesentlich verbesserte Sieken- und Bördelmaschine (Falzmaschine) angewendet. Dieselbe gestattet zugleich bei einiger Übung schnell und regelmäßig die Herstellung von Falzen für einzulegende Drähte, das Einlegen der Drähte selbst, die Erzeugung von Wulsten, von Falzen an Ofenrohren und Knieen, die Anfertigung gerader und gebogener Simsleisten, Cannelirungen und der verschiedenartigsten Verzierungen an Blecharbeiten. Die Maschine selbst enthält zwei sowohl in der Längsrichtung als auch in Bezug auf ihre gegenseitige Entfernung verstellbare Wellen, auf welche an dem einen frei vorstehenden Ende je eine, entsprechend gestaltete, leicht auszuwechselnde Stahlwalze aufgesteckt werden kann, welche zwei Walzen nun das zwischen ihnen durchzuführende, durch besondere Leitbacken richtig zugeführte Blech formen und falzen. Steckt man anstatt der Façonwalzen zwei stählerne Schneidewalzen mit scharfgeschliffenen Rändern auf, so kann die Maschine auch als Kreisscheere dienen. Außerdem kann man auf dieser Maschine auch viele Arbeiten herstellen, die sonst auf der Drehbank durch Drücken gefertigt werden.

Dem Falzen der Blecharbeiter ähnlich ist das Falzen der Papierbogen in der Buchbinderei, wozu man ebenfalls jetzt vielfach eine Falz- und Heftmaschine anwendet, welche das Falzen und Heften der Bogen nach einander besorgt. Eine solche zur Ostermesse 1860 in Leipzig von Sulzberger und Graf in Frauenfeld ausgestellte und nachher verbesserte Maschine falzte, von einem Kinde bedient, 900—1000 Bogen in einer Stunde, heftete sie mit zwei Fäden, glättete sie und legte sie in Schichten. Die Falzmaschinen für Zeitungen falzen und pressen selbstthätig 2500—4000 Bogen in einer Stunde 4—5fach und fügen zugleich jedem Exemplar 1—2 Beilagen bei. Am einfachsten sind die Maschinen zum einmaligen Falzen jedes Bogens: dabei legt ein Knabe den Druckbogen, wie der Punktirer bei der Schnellpresse, auf den Vorlegetisch unter die Punktirstifte, darauf faßt ein horizontal liegendes, vertical auf und nieder gehendes Messer mit stumpfer Schneide den Bogen an der Stelle, wo er zu falzen ist, und führt ihn zwischen zwei gußeiserne, durch Federn oder Gewichte gegen einander gedrückte, am Umfang geriffelte Walzen, welche ihn ergreifen, zwischen sich durchziehen und so die bis jetzt nur schwach geknickte Stelle zu einem scharfen Falz zusammenbrechen; das Messer aber geht schleunigst zurück, um einen neuen Bogen zuzuführen, während der erstere von den Riffelwalzen nur etwa noch einem Glättewalzenpaare überliefert wird. Soll der Bogen zwei oder drei Mal gefalzt werden, so müssen das erste und zweite Riffelwalzenpaar so weit von einander entfernt sein, daß das Messer den Bogen zwischen den Walzen hindurch ziehen und zwischen zwei Paar elastische Bänder einführen kann, welche ihn vom Rückgange des ersten Messers an so lange festhalten bis das folgende Messer ihn erfaßt und weiter führt; erst im dritten engerstehenden Walzenpaare werden dann alle drei Falze zugleich scharf gebrochen; das zweite Messer steht vertical und bewegt sich horizontal, so daß jeder Bruch auf dem vorhergehenden senkrecht steht. Das Heften erfolgt vor Ausführung des dritten Bruchs, indem zwei mit Haken versehene Nadeln durch die Mitte des schon zwei Mal gefalzten Bogens durchstechen, auf der Rückseite den von einer Spule kommenden Faden erfassen und ihn, nachdem er durch eine eigenthümliche Scheere in der erforderlichen Länge abgeschnitten ist, durch den Bogen hindurchziehen. An den Schweizer Maschinen sind für die beiden ersten Brüche keine sich drehenden Falzcylinder vorhanden, sondern feststehende vierseitige Prismen; Hugo Koch in Leipzig ersetzte aber dieselben durch Falz

cylinder, um durch bloßes Verstellen und in Umdrehung Versetzen derselben nach Bedarf auf derselben Maschine ein-, zwei- oder dreifach falzen zu können. Wo das Falzen nicht ganz sorgfältig ausgeführt sein muß, kann man auch das Auflegen des Bogens der Maschine überlassen, welcher dann die Bogen stoßweise überliefert werden und welche 2500—3000 Bogen falzt.

E. Die Nägel und Dübel.

In der Fabrikation der Nägel sind verschiedene Vorschläge zur Einführung von Maschinen gemacht worden. So ließen sich May und Prince ein Verfahren patentiren, aus in entsprechender Form geschnittenen Blechplatten hohle Nägel durch eine einfache Maschine zu biegen und dieselben vorn so abzuschneiden, daß für sie kein Loch vorgebohrt zu werden braucht. Der Amerikaner Mason nahm ein Patent auf eine Maschine zum Verfertigen von Nägeln aus Stabeisen oder Draht, in welcher von vier Stempeln abwechselnd die beiden einander gegenüberstehenden durch eine Ruthenscheibe gegen den zu bearbeitenden Nagel heranbewegt wurden, worauf der fertige Nagel abgeschnitten wurde. Gußeiserne Nägel fertigt man in Sheffield, indem man sie aus einem sehr flüssigen Roheisen in Sand gießt, nach erfolgter Abkühlung in feuerfesten Gefäßen mit einer Mischung von Rotheisenstein und Sägespänen umgiebt und in Wärmöfen einsetzt, langsam anwärmt, 48—72 Stunden glüht und endlich in den Gefäßen abkühlen läßt, wobei das Gußeisen in sogenanntes hämmerbares übergeführt wird. Ähnlich gießt man im Harz Schuhzwecken in Formkästen, ohne sie aber zu tempern. Eine Maschine zur Fabrikation der Tapeziernägel construirten Colas und Carmoy; diese Maschine liefert Nägel, deren Schäfte mit dem Kopf weder zusammengegossen noch gelöthet sind; die zum Herstellen der halbkugeligen Köpfe bestimmten Blechscheiben werden zuerst mit einer Matrize gestanzt, welche in der Mitte eine ringförmige Vertiefung hat, so daß bei der ersten Stanzung die Scheiben am Rande entsprechend verdünnt, in der Mitte aber auf der spätern Innenseite mit einem ringförmigen Vorsprung versehen werden, in welchen vor dem zweiten Stanzen, welches dem Kopf seine Halbkugelgestalt ertheilt, von oben ein Pariser Stift mit stumpfem Kopf eingesteckt wird; dieser Stift wird beim zweiten Stanzen zugleich durch Umbiegen und Niederdrücken des ringförmigen Randes an dem Kopfe befestigt.

Um die in Holz eingeschlagenen Nägel zu veranlassen sich behufs festeren Halts im Holz zu krümmen, braucht man nur in das vorgebohrte Loch eine kleine Eisenkugel oder ein rundes Sandkorn zu werfen, wodurch der Nagel beim Auftreffen seitlich abgelenkt wird. Wenn man dabei gespaltete Nägel anwendet, so biegen sich dieselben im Holze nach Art eines Doppelhakens auseinander.

Sehr eingehende Versuche über die Haltkraft der Nägel wurden in Hannover 1860 bezüglich der Schienennägel in den Eisenbahnschwellen angestellt und haben dargethan, daß dieser Halt wesentlich von der Holzart bedingt ist, daß die prismatischen Nägel bei Tannenholz etwas größeren, bei Eichenholz etwas geringeren Halt haben als gleich tief eingetriebene einfach pyramidale Nägel von demselben Gewichte, daß die der gewöhnlichen Nagelform entsprechenden doppelt pyramidalen Nägel bei kurzen Sorten in Tannenholz fester halten als prismatische, daß gebauchte und an den Kanten aufgehauene, desgleichen gewundene Nägel geringeren Halt haben. Als Schwellennägel sind im Allgemeinen die prismatischen Nägel vorzüglicher. Nach Karmarsch beträgt die Haltkraft der Nägel für jeden (hann.) Quadratzoll der ins Holz eingeschlagenen Nagelfläche

wenn die Nägel eingeschlagen sind	von der Hirnseite:	quer gegen die Fasern:
bei Tanne	420 Zollpfund	750 Zollpfund
„ Linde	420 „	790 „
„ Rothbuche	810 „	1260 „
„ Weißbuche	980 „	1380 „
„ Eiche	1220 „	1680 „

Bei Herstellung der hölzernen Schuhnägel kann man entweder erst die Holzklötzchen in vierkantige Stifte zerspalten und diese dann anspitzen, oder umgekehrt erst die Spitzen herstellen und dann nach den zwischen den Spitzen hinlaufenden Furchen spalten. Im letztern Falle hobelt die Maschine auf der einen Endfläche der Klötzchen, deren Dicke der Länge der zu erzeugenden Nägel gleichkommt, nach zwei zu einander senkrechten Richtungen Furchen, und darauf folgt das Spalten in die einzelnen Nägel; beim Handbetrieb kann man mit einer solchen Hobelmaschine täglich $^1/_2$ Million fertigen, beim mechanischen Betriebe kann ein Mann drei Maschinen bedienen und täglich 2 Millionen Stifte liefern.

F. Die Niete.

Die Niete dienen zum Verbinden nebeneinander liegender plattenförmiger Theile und geben eine feste und billige Verbindung, welche sich aber nicht ohne Zerstörung der Niete wieder lösen läßt oder von selbst lösen kann, weshalb das Nieten besonders da am Platze ist, wo man eine bleibende feste Verbindung zweier Theile beabsichtigt. Im Maschinenbau kommen vorzüglich eiserne, neuerdings auch vielfach stählerne Niete (gußstählerne namentlich zum Nieten gußstählerner Kessel) vor, während kupferne nur von geringerer Dicke angewendet werden. Bei einer guten Nietung muß die Festigkeit des zwischen und vor den Nietlöchern stehen gebliebenen Blechs ebenso groß sein als die Festigkeit der Nietbolzen, damit die Nietung sowohl gegen das Abscheren der Bolzen als gegen das Ausreißen des Blechs genügende Sicherheit bietet. Eine mannichfaltige Anwendung hat in neuerer Zeit das Nieten bei der Verbindung der einzelnen Theile gefunden, aus denen die besonders zur Überbrückung (bei Röhren- und Gitterbrücken) oder für andere Zwecke als Träger dienenden Blechconstructionen zusammengesetzt werden. Für Niete zu solchen Zwecken wählt man am besten feinsehniges oder doch feinkörniges Eisen. Beim Nieten selbst preßt man den Setzkopf der Niete durch starke Nietenwinden gegen das zu nietende Eisen fest. In vielen Fällen werden die Bleche nicht einfach mit einander vernietet, sondern besondere Hilfsstücke von verschiedener Form und Gestalt angewendet, theils als Winkeleisen (besonders bei Bildung von Ecken und Kanten), theils als flache Deckplatten oder Laschen; so wurden bei der Britannia- und Conway-Brücke theils bei einfacher Blechdicke auf beiden Seiten der Nietfuge Laschen aufgelegt (———), theils doppelte Blechdicke angewendet, aber mit nur einem Stoß und einer Lasche über diesem Stoße (———). Auch die Eisenbahnschienen werden häufig durch aufgelegte Laschen mit einander vernietet.

Die Nietmaschinen, zum Ausführen des Nietens, haben meist mit einer Lochmaschine (Durchstoß) oder einer Scheere ein gemeinschaftliches Gestell. Die 1859 in den Vereinigten Staaten patentirte transportable Loch- und Nietmaschine von J. Sparrow besteht aus einer Kniehebelpresse, die durch den Kolben einer einseitig wirkenden Dampfmaschine unmittelbar bewegt wird. Minder einfach ist die 1863 in England patentirte Nietmaschine, Durchstoß und Schere von H. Donald, welche einen Durchstoß und doppelte Hebelschere nach der gewöhnlichen Construction combinirt und eine verbesserte Einrichtung zum Durchstoßen und Nieten von Winkeleisen enthält; von dem um eine horizontale Axe schwingenden Hebel der Schere geht ein Arm nach unten und dieser ertheilt bei seinen Schwingungen zwei um verticale Axen drehbaren Winkelhebeln eine gleiche Schwingung, indem er abwechselnd auf den einen Arm dieser beiden Hebel wirkt, während an dem andern Arme des einen der Durchstoß, an dem andern Arme des andern Hebels aber der das Nieten besorgende Stempel angebracht ist. Bei der 1862 in London ausgestellten Nietmaschine, Durchstoß und Schere von D. Cook in Glasgow, sind die vier Seiten des Gestells von der Dampfmaschine und den drei Werkzeugen eingenommen; die Dampfmaschine arbeitet nur bei aufgehendem Kolben und überträgt die Bewegung des Kolbens durch einen Betriebshebel auf den Nietstempel, einen Stempel zum Durchstoßen und ein Scherblatt; erster wird durch einen excentrischen Bund auf der Mitte der Betriebshebelwelle horizontal hin und her geschoben, während zwei andere Excentriks an den Enden der Betriebshebelwelle den Durchstoßstempel und

das Scherblatt auf und nieder bewegen. Die Nietmaschine von Shanks in London, welche auch zur Anfertigung der Niete dienen kann, arbeitet mit einem kleinen Hammer, welcher durch die Federkraft der in einem Cylinder eingeschlossenen Luft vorwärts getrieben wird, nachdem man durch Dampfdruck auf der andern Seite des die Luft im Cylinder abschließenden Kolbens die Luft stark zusammengepreßt hat.

Auch zur Erzeugung der Niete werden vielfach Maschinen angewendet; diese sind entweder, wie die von Lambert in Vuillafans, einfache Schmiedemaschinen, welche blos den Kopf an die eingeführten Nietschäfte anstauchen; oder sie schneiden sich, wie die Maschinen von Croisy in Paris und von de Bergue, die Schäfte aus dem rothglühenden Eisen ab, führen die Schäfte selbstthätig in die Nietform ein, stauchen durch einen Stempel den Kopf an und stoßen endlich die fertigen Niete in den aufgestellten Vorrathsbehälter aus. Die Maschine von de Bergue hat acht Nietformen oder Gesenke am Umfang einer sich umdrehenden Scheibe, in denen der zugeführte Bolzen radial zu liegen kommt, worauf durch ein achtmal soviel Umdrehungen machendes Excenter der Stempel, welcher den Kopf anstaucht, gegen den Bolzen angedrückt wird, dann geht der Stempel zurück, die Scheibe dreht sich weiter und nach einer halben Umdrehung derselben stößt ein anderes Excenter den fertigen Bolzen radial von innen nach außen aus der Nietform.

6. Die Schrauben.

Rücksichtlich der Bewegungsschrauben ist besonders auf die Benutzung der Schrauben zur Bewegung und Reinigung plastischer Körper, namentlich in der Schlickeysenschen Ziegelpreßmaschine (vergl. Hauptw. Bd. XIX. S. 607), hinzuweisen.

Bei der Schraube ohne Ende entsteht eine große Reibung, wenn man zur Erzeugung einer großen Geschwindigkeit die Schraube vom Schraubenrad treiben läßt, anstatt, wie gewöhnlich, das Schraubenrad von der Schraube treiben zu lassen. Diesem Übelstande hat E. Bourdon in Paris durch Anwendung von Frictionsrollen, anstatt der Zähne des Schraubenrades, zu begegnen gesucht, welche er entweder an der ebenen Seitenfläche der cylindrischen Scheibe des Schraubenrades oder am Umfange derselben anbringt und im erstern Falle normal zur Schraubenfläche, im zweiten parallel zur Schraubenaxe auf die Schraubenfläche wirken läßt.

Unter den Befestigungsschrauben sind zunächst zu erwähnen die Holzschrauben, deren Herstellung durch Maschinen nach zwei Seiten wesentlich verbessert wurde. G. F. Wilson in Providence und J. M. Wiley in Olneysville construirten eine Maschine, welche vier Holzschrauben zugleich fertigt, den Draht in Stücke von der nöthigen Länge schneidet, einen sanft kegelförmigen Kopf mit eingesägtem Einschnitt für den Schraubenzieher an jedem Stück erzeugt und endlich den Schaft mit einem Gewinde versieht, indem sie das zwischen den Gängen liegende Metall durch je acht auf einander folgende Schneidewerkzeuge nach und nach entfernt. S. M'Cormick dagegen machte den Versuch Holzschrauben und andere Schraubenbolzen in rothglühendem Zustande mit dem Gewinde zu versehen, und zwar nicht durch Einschneiden des Gewindes, sondern durch Eindrücken oder Einpressen desselben mittels eines Walzwerkes. — Den zum Einschrauben oder Herausschrauben der Holzschrauben benutzten Schraubenzieher hat man, um das Ausgleiten desselben zu verhüten, vielfach mit einer Art Zange versehen, deren federnde Schenkel den Schraubenkopf erfassen und unausweichlich von unten nach oben gegen den im Einschnitt des Kopfes stehenden Schraubenzieher andrücken.

In der Herstellung der eigentlichen Befestigungsschrauben wurden verschiedene Fortschritte gemacht. In England wurde eine Maschine zum Schmieden der Bolzen patentirt; in derselben bildet ein durch ein Excenter auf und nieder bewegter Stempel den Kopf und zwar schiebt sich während der Kopfbildung ein Muff über den zum Kopf zu formenden Theil des Bolzens, um theils dem Kopf eine bestimmte Form zu geben, theils aber und besonders dem Kopf eine genau centrale Lage gegen den Bolzen zu

sichern; außerdem vollenden zwei Seitenstempel die Seitenflächen des Kopfes. — Um das unbeabsichtigte Lüften der Schraubenmuttern zu verhüten, was eine aufgeschraubte Gegenmutter nicht immer vermag, haben die Amerikaner Lawrence und White vorgeschlagen den Bolzen hinter dem Gewinde vierkantig zu machen und auf diesen Theil an Stelle einer Unterlegscheibe eine, über die Mutter sich erstreckende, auf ihrer Innenfläche mit Sperrradzähnen versehene gegossene Büchse aufzustecken, während die Mutter mit einem federnden Sperrkegel versehen wird, welcher sich sperrend in die Zähne des Sperrrades einlegt, sobald die Mutter zurückgehen will. Denselben Zweck kann man auch erreichen, wenn man die Mutter mit Sperrzähnen versieht und in diese einen Sperrkegel einlegt, oder wenn man einen kleinen blechernen Schraubenschlüssel an die Mutter anlegt und mit einer Schraube befestigt. Sehr vollständig verhindert auch die von Strauch in Hannover für Laschenschrauben angegebene Einrichtung das Zurückgehen der Muttern; dabei ist die eigentliche Mutter rechtsgängig, der Bolzen ragt über sie noch um eine Mutterdicke vor, ist hier mit linksgängigem Gewinde versehen, auf welches die Gegenmutter aufgeschraubt wird; endlich wird über beide sechskantige Muttern eine sechskantige Hülse geschoben und durch einen Stift festgehalten.

Die **Muttern** stanzt man zuweilen aus heißem Flacheisen, indem ein Stempel das Loch für das zu schneidende Gewinde durchstößt und eine Säge die Mutter abschneidet, oder der Stempel gleich auch die Außenseiten der Mutter mit gestaltet.

In Bezug auf das **Schneiden der Schraubenspindeln und Muttern** hat man sich bemüht die Wirkung sowohl der Mutterbohrer als der Schneidbacken in den Schraubenschneidkluppen mehr wirklich schneidend als quetschend zu machen und eine leichte Abführung der Schneidspäne zu ermöglichen, und deswegen auf die Form, Stellung, Führung und Zahl der schneidenden Theile große Sorgfalt verwendet. Die Backen der Kluppen hat man oft an verschiedenen Stellen mit Muttergewinden von verschiedenem Durchmesser oder verschiedener Feinheit versehen, um mit einer geringern Anzahl von Backen eine größere Anzahl von verschiedenen Schrauben schneiden zu können. Als vorzüglich wird die Schraubenschneidmaschine des Amerikaners Sellers gepriesen, welche zum Schneiden sowohl der Muttern als auch der Spindeln von verschiedenem Durchmesser gebraucht werden kann. In der Muttermaschine von Meyer erhält der Bohrer nur eine fortschreitende Bewegung, während das vier- bis sechskantige Façoneisen, woraus die Mutter gefertigt wird, in eine hohle Spindel gesteckt, darin durch eine Stellschraube centrirt und befestigt wird und eine Drehbewegung erhält; während der Bohrer das Gewinde schneidet, rückt ein Drehmeißel rechtwinklig zur Spindel vor und schneidet so die gefertigte Mutter ab.

Unter den in neuerer Zeit vorgeschlagenen verschiedenartigen **Universalschraubenschlüsseln** nimmt der von L. Schwartzkopff in Berlin die erste Stelle ein; der Handgriff desselben endigt in ein Zahnkranzsegment und ist durch einen Stift mit dem Theile, welcher den einen Backen des beweglichen Maules trägt, so verbunden, daß sich das ganze Maul um diesen Stift drehen kann; zu diesem Behufe ist jener Theil geschlitzt und in den Schlitz ragt der Handgriff hinein; in einer Führung desselben Theils findet sich der den zweiten Backen tragende Theil verschiebbar angebracht und auf seiner untern Seite mit einer Zahnstange versehen, welche in das Zahnsegment eingreift, so daß bei jeder Bewegung des Handgriffs, je nach der Richtung der Bewegung, die beiden Backen sich entweder einander nähern, um die Mutter zu fassen, oder sich von einander entfernen und die Mutter wieder loslassen, so daß also das Fassen und Loslassen ganz selbstthätig erfolgt. Später ersetzte Schwartzkopff die Zahnstange und den Zahnsector durch einen kleinen Schieber, welcher bei Bewegung des Handgriffs auf den beweglichen Backen wirkt und diesen entsprechend verschiebt.

In eigenthümlicher Weise hat Ahlstrom die Schraube zu Befestigung von Bolzen mit Haken oder Ringen in Steinen ꝛc. benutzt; der Bolzen erhält einen dem Bolzen zugewandten keilförmigen Ansatz, gegen welchen sich die ebenso keilförmig geschnittenen Enden zweier lose über den Bolzen gesteckten, halbcylindrischen Muffe mittels einer auf dem Bolzen beweglichen Schraubenmutter bewegen lassen; wird nun der Bolzen

und die Muffe in ein Loch im Stein gesteckt, die Muffe durch die Mutter vorwärts bewegt, so werden sie durch den keilförmigen Ansatz auseinander getrieben, legen sich fest an die Seitenwände des Lochs an und befestigen so den Bolzen im Loche.

H. Die Keile, Stifte und Vorstecker.

Die Stifte sind kurze Cylinder und werden in zwei Theile eingesteckt, theils um deren Bewegung gegen einander zu verhüten, z. B. durch die Mutter und Spindel einer Schraube, um deren freiwillige Lösung unmöglich zu machen; theils um einen Druck zu übertragen und ihn von andern Verbindungsmitteln fern zu halten. Man hat gerade Stifte, welche nach Befinden nach dem Einstecken an den Enden aufgestaucht oder umgenietet werden; gespaltene Stifte, welche an dem einen oder an beiden Enden gespalten sind und nach dem Einstecken an dieser Stelle auseinander gebogen werden; und doppelte Stifte, welche aus halbrundem Eisen unter Bildung einer Öse an dem einen Ende so zusammengebogen werden, daß sie einen Cylinder bilden und nach dem Einstecken an dem nicht mit der Öse versehenen Ende umgebogen werden können.

Die Keile dienen theils zur Verbindung von Theilen, welche schnell auseinander genommen und wieder vereinigt werden müssen; theils zur Verbindung von Theilen, welche, wie z. B. Lagerschalen, der Abnutzung unterworfen sind und deshalb nachgezogen werden müssen, ohne daß man sie auseinander zu nehmen braucht; theils zur Befestigung und Centrirung von Rädern und Scheiben auf ihren Axen und Wellen, wobei man die Keile in eine in das Rad und die Scheibe eingearbeitete Nuth einsteckt und auf der Welle eine ähnliche Nuth macht, oder die Welle blos eben abarbeitet und den Keil auf dieser Ebene aufsitzen läßt. Je flacher die Neigung des Keils ist, mit desto größerer Kraft vermag der Keil der Lösung der Verbindung zu widerstehen. Die geeignetste Neigung ist $^1/_{20}$, bei Theilen, welche selten getrennt und sehr scharf angezogen werden sollen, gibt man $^1/_{40}$. Die einfachen Keile sind Prismen mit trapezoidalem oder dreieckigem Querschnitt; die Hakenkeile haben an dem einen Ende einen Haken, der sich an die verbundenen Theile anlegt und die Lösung erleichtert; zur Herstellung derselben hat der Engländer J. Mills eine Maschine construirt, welche selbstthätig die Haken anpreßt. Die Keile mit Tförmigem Kopfe haben einen doppelten Haken. Die gespaltenen und doppelten Keile oder Vorstecker sind auf eine gewisse oder auf ihrer ganzen Länge aufgespalten und werden nach dem Einstecken umgebogen, um die freiwillige Lösung zu verhindern; sie dienen nur dazu die Verschiebung eines Theils zu verhüten. Keile mit Schraubengewinde enden in eine Schraubenspindel und geben eine gegen das Zurückgehen sehr gesicherte Verbindung, da die Schraubenmutter sich gegen das Verbindungsstück anlegt. Sind schmiedeeiserne Verbindungsstücke häufig zu lösen, und man will die starke Abnutzung dabei verhüten, so schlägt man, vorzüglich an den Köpfen der Kurbelstangen, über den Keilsitz noch einen zweiten Keil, den sogenannten Gegenkeil, ein, welcher zu beiden Seiten mit Haken versehen ist. Auch hier kann man das Rückgehen des Keils durch eine, auf den in eine Schraubenspindel verlängerten Gegenkeil aufgesteckte Mutter verhindern. Oft wendet man auch zwei Gegenkeile zu beiden Seiten des, dann mit zwei schrägen Flächen zu versehenden Keils an.

J. Die Zapfenlager.

Die Zapfenlager dienen vorzüglich zur Stützung und Befestigung stehender und liegender Wellen. Wie bei den Stütz-, Fuß- oder Spurlagern die Spurplatte, auf welcher der Spurzapfen der stehenden Welle ruht, und die Büchse, welche den untersten Theil des Spurzapfens umschließt und oft mit der Spurplatte zu einem Spurnapf vereinigt ist, die wichtigsten Theile des Lagers sind, so sind es bei den Lagern für die End- und Halszapfen liegender Wellen (Traglager) die Lager-

schalen oder Lagerfutter, welche den eigentlichen Zapfen umschließen und in denen dieser sich dreht. Für diese Theile wurden daher von verschiedenen Seiten zweckmäßige Legirungen empfohlen. So für Lagerschalen von Hartshorne: 2000 Th. Gußeisen, 188 Kupfer und 31 Antimon; eine andere aus 3 Th. Kupfer, 40 Zink, 42 Blei, 15 Zinn; von dem Amerikaner Devlan eine Mischung aus 10 Gewichtsth. Papierzeug, 1 Graphit und $^1/_8$ Schellack, welche innig gemischt um die Axe herum in das Lager eingepreßt werden soll. Ähnlich ist die als dauerhaft und spiegelglatt gerühmte Mischung von Paget und Philippi. Ein in England für Lagerpfannnen und Locomotiv-Excentrik-Ringe häufig angewendetes Weißmetall besteht aus 76 Th. Zink, $17^1/_2$ Zinn, $5^1/_2$ Kupfer und Spuren von Blei; diese Legirung wird mit Erfolg für Wellen benutzt, die bis 3000 Umdrehungen in einer Minute machen und einen nicht unbedeutenden Druck gegen das Lager ausüben, z. B. für Holzhobelmaschinen, Ventilatoren, Centrifugalpumpen. Auf den Schiffen der General-Steam-Navigation-Company in London wird für die Lager der Rad- und Schraubenwellen, der Lenkstangen, für die Gleitstücke der Geradführungen rc. ein Weißguß aus 8 Th. Zinn, 2 Antimon und 1 Kupfer verwendet und in die Aussparungen der Lagerblöcke rc. eingegossen, da es zur Herstellung besonderer Lagerpfannen zu weich ist; dieses Metall braucht nur wenig Schmierung und wird mit einer Mischung von 1 Th. Öl und 2 Th. Wasser geschmiert. R. Jacobi hat bei Krummzapfenlagern der Zugstangen bei 60 Umdrehungen in einer Minute und 3000 Pfund Druck auf 1 Quadratzoll einen Weißguß aus 5 Th. Kupfer, 85 Zinn und 10 Antimon bewährt gefunden. Für den Guß der Zapfenlager empfiehlt Fenton 80 Th. Zink, $5^1/_2$ Kupfer, $14^1/_2$ Zinn. Zu Lagerfuttern für Lenkstangen: 82 Kupfer, 16 Zinn, 2 Zink; für Druckwalzen: 35 Zinn, 50 Zink, 10 Blei, 5 Antimon; für Excentrik-Ringe 84 Kupfer, 14 Zinn, 2 Zink. Das Antifrictionsmetall besteht aus 5 Th. Kupfer, 85 Zink und 10 Antimon. Clemens Winkler empfiehlt als sehr haltbar eine Legierung aus 2 Th. Kupfer, 1 Th. Nickel und 1 Th. Zinn. Bei dem Lagerfutter von Burton in Leeds besteht der innerhalb des Lagers selbst liegende Theil aus Glas oder einer andern harten und glatten Substanz, während die außerhalb des Lagers befindlichen Flantschen aus Messing oder dergleichen bestehen; zwischen dem Innenfutter und den Flantschen liegen Platten von Holz, Papiermaché, Filz, Kautschuk oder einer etwas elastischen metallischen Substanz; zur Verbindung dienen versenkte Schrauben.

Für Wellen, welche in Wasser, namentlich in Meerwasser laufen, und besonders wenn sie nicht ununterbrochen umlaufen, sondern abwechselnd längere Zeit stillstehen, sind die Lager, welche mit Packholz oder einem andern harten Holze ausgefüttert werden, viel dauerhafter als reine Metalllager; es werden dann etwas schräg oder parallel mit der Zapfenaxe liegende Holzstücke schwalbenschwanzförmig in eine messingene Lagerhülse eingeschoben. Für Wellen, welche im Wasser laufen, steht die Holzfläche im Innern vor dem Messing vor und die einzelnen Holzstücke lassen Spielraum zwischen sich offen, damit das Wasser zubringen kann; bei Wellen, die nicht im Wasser laufen, sondern mit Öl geschmiert werden, wird eine kleine Ölkammer im Messing ausgespart, aus welcher das Öl durch den Zapfen bei seiner Umdrehung zum Holz geführt wird, dieses durchdringt und bei geringem Ölverbrauche schlüpfrig erhält. Für die Lager der Schraubenpropellerwellen, besonders an Kriegsschiffen, hat sich am besten Lignum vitae bewährt, welches in $2^1/_2$ Zoll breiten Streifen, die etwa $^3/_4$ Zoll Zwischenraum zwischen sich lassen, in das Messingfutter eingelegt werden, so daß sie $^1/_4$ Zoll über dieses vorstehen. Zu Futtern für die Mühlsteinbüchsen soll Weidenholz das beste sein.

K. Schmiermittel und Schmiervorrichtungen.

Überall wo Maschinentheile sich über einander hin bewegen, und besonders wo gleichzeitig der eine Theil durch den andern in einer bestimmten Lage oder Bewegung erhalten wird, also namentlich bei Lagern und Führungen, pflegt man zur Verminderung der Reibung und der Abnutzung der Theile ein Schmiermittel anzuwenden.

Da das Schmiermittel auf die Dauer die Reibung möglichst beseitigen soll, so sind alle trocknenden Öle keine guten Schmiermittel. Das Schmiermittel darf weder Ölsäure, noch etwa vom Raffiniren herrührende Mineralsäuren enthalten, da diese die Metalle angreifen; daher sind die animalischen Fette besser, als die vegetabilischen. Dünnflüssige Schmieröle sind besser als dickflüssige. Das beste Schmiermittel ist das Klauenfett, welches selbst in niedriger Temperatur nicht dick wird, an der Luft sich nicht oxydirt und das Metall nicht angreift. Knochenfett ist kaum als Schmiermittel zu gebrauchen. Anstatt des früher als Maschinenschmiere viel gebrauchten Baumöls wird jetzt meist Rüböl verwendet, welches zwar etwas mehr Ölsäure und von der Raffination gewöhnlich auch Schwefelsäure enthält, aber billiger ist. Das Koinoniaöl ist durch Schwefelkohlenstoff ausgezogenes und auf eigenthümliche Weise gereinigtes Rüböl. Das Polborn'sche Cohäsionsöl war mit etwa je 10 Proc. Harzöl und amerikanischem Harz versetztes Rüböl; es verunreinigte die Axen und Lager nur wenig und schmierte wegen seiner Zähflüssigkeit sehr sparsam. Mit $^1/_{10}$—$^1/_4$ anderem Öl oder Fett in der Wärme vermischtes Naphthalin gibt eine übelriechende, aber ökonomische Schmiere für Zapfen und Getriebe. Asphaltschmiere (mit Zusatz von Rüböl) wendet man im Elsaß mit Vortheil zum Einschmieren der Zähne der Zahnräder, in Rheinpreußen zum Schmieren der Förderwagen in Steinkohlengruben an. Charbon in Paris hält nach Versuchen Seife und alkalische Lösungen ganz geeignet zum Ersatz der Fette; am besten eignen sich weiche Kaliseifen aus Öl, Talg oder Butter; als Grenze nimmt man 1 Th. Seife auf 9 Th. Lauge oder Wasser, bei starker Reibung aber gleiche Theile. Diese billige Schmiere läßt sich auch zugleich mit Ölen anwenden und soll die Abnutzung und Reibung bedeutend vermindern. Zum Schmieren der Eisenbahnwagenaxen benutzt man in Deutschland vorwiegend flüssige fette Öle, in England meist festere Schmieren. Die sogenannte Englische Locomotiv-Schmiere ist ein Gemisch aus Palmöl oder Talg mit einer schwachen Sodalösung; am besten nimmt man 35 Proc. des Talg- und Palmölgemisches; $1,_1$—$1,_2$ Proc. kohlensaures Natron oder $2^3/_4$—3 Proc. krystallisirte Soda genügen vollständig. Die Antifrictions- oder Wagenschmiere ist eine Mischung aus Kalkmilch und Harzöl.

Auch den Wasserdruck hat man zur Verminderung der Zapfenreibung zu verwerthen gesucht. So wird bei dem Lager mit Wasserschmierung für rasch umgehende Wellen von Bryan Donkin durch eine kräftige Druckpumpe beständig Wasser in das allseitig geschlossene Lager von Rothguß eingepumpt, in welchem hölzerne Träger eingelassen sind, um das Lager vor dem Schlottern zu bewahren; das Wasser kreist zwischen den metallenen Axlagern und den tragenden Holzringen und entweicht endlich durch den Zwischenraum zwischen Axe und Lager; die Axe ruht also auf einer dünnen Schicht stark zusammengedrückten Wassers. Ähnlich benutzte Girard den hydraulischen Druck an den Zapfen zweier Turbinen von je 135 Pferdekräften bei 50 Meter Gefälle, indem er die eine von zwei gußeisernen Scheiben von 0,3 M. Durchmesser am Boden des Abflußgerinnes als Spur befestigte, die andere mit der Welle unterhalb des Triebrades verband und das dem Speiserohr der Turbine unmittelbar entnommene Druckwasser durch eine Öffnung unter der Mitte der ringförmigen Oberfläche der obern Platte einführte, so daß sich dasselbe zwischen den beiden Scheiben verbreitete, die obere etwas hob und somit die Berührung der beiden metallischen Oberflächen der beiden Scheiben beseitigte. Der Verbrauch des unter einem Druck von $^3/_4$ Atmosphären zufließenden Wassers betrug bei einem Wasserrade von 600 Pfund Gewicht $^1/_8$ Liter in 1 Secunde.

Um ein Verschütten des Schmiermaterials zu verhüten und mit Bequemlichkeit und in gehöriger Weise schmieren zu können, hat man den Schmiergefäßen oder Schmierkannen verschiedene Einrichtung gegeben. Wenn man flüssige Schmiermittel anwendet, läuft die Schmierkanne gewöhnlich in eine längere feine Röhre aus, welche die Schmiere in den Schmierbehälter des Maschinentheils einführt. Dabei kann meist die Schmiere erst aus der Kanne austreten, wenn man einen kleinen Kolben niederdrückt und durch denselben die Schmiere auspreßt, oder wenn man eine auf der Kanne angebrachte Hohlkugel von Gummi zusammendrückt und durch den so erzeugten Luft-

druck auf die Schmiere diese aus der Kanne austreibt. Auch hat man auf der Schmierkanne eine kleine Laterne angebracht, um beim Schmieren in finstern Räumen doch die eine Hand frei zu behalten.

Höchst wichtig ist es, daß der zu schmierende Theil dauernd möglichst gleichmäßig mit Schmiere versehen werde. Man hat daher für die verschiedenen Zwecke besondere selbstthätige Schmiervorrichtungen, Einöler, Selbstöler, Lubricateurs in Anwendung gebracht, welche die in einem größern Behältnisse vorräthige Schmiere, ohne jede Verschwendung derselben, stetig genau in demselben Maße zuführen und ersetzen, in welchem sie verbraucht wird. Bei denselben ist theils dafür Sorge getragen, daß die zu ölenden Theile beständig mit einem reichlichern Vorrath von Öl umgeben sind und sich daraus nach Bedarf ölen können; theils sorgt man für einen stetigen Zufluß, der durch Regulirungsvorrichtungen dem jeweiligen Bedarf angepaßt werden kann; theils bringt man einzelne Theile an, welche in gewissen Perioden, z. B. nach jeder Umdrehung, dem Ölbehälter einen Tropfen Öl entnehmen und dem zu ölenden Theile zuführen, oder dem Öl eine kurze Zeit lang einen Weg aus dem Ölbehälter nach dem zu ölenden Theil eröffnen. Um die Kolben oder Schieber der Dampfmaschinen stetig zu schmieren, kann man dem Dampfe aus dem Cylinder einen Zutritt nach dem Schmiergefäße offen lassen; daselbst condensirt sich der Dampf durch die Abkühlung an den Wänden des Schmiergefäßes und das Wasser verdrängt eine seinem Raum entsprechende Menge Öl, welches nun nach dem zu schmierenden Kolben oder Schieber durch dasselbe Rohr abfließt, durch welches der Dampf in das Schmiergefäß eintritt.

Eine eigenthümliche Einrichtung haben die Schmierbüchsen (Lubrifacteurs) von Blandin in Rouen; dieselben bestehen aus einem urnenartigen Gefäße, welches nach unten in ein Rohr endigt, in dem ein System von Röhren sich befindet. Diese Röhren tragen am obersten Ende eine flach durchlöcherte Scheibe und sind am untern Ende durch einen Bund zusammengehalten. Die Büchse wird mit einer gelblichen, dem Schweineschmalze in ihrer Consistenz gleichen Fettmasse angefüllt und nun das Röhrensystem durch die Fettmasse von oben eingeführt, wodurch sich also diese engen Röhren mit Fett füllen. Der Apparat wird nun so auf dem Wellenlager angebracht, daß das untere Ende der Röhren mit dem Bunde auf der Welle aufliegt; dabei tritt theils durch die Wirkung der dem Rohre mitgetheilten Reibungswärme, theils durch den Luftdruck das flüssig gewordene Schmiermittel tropfenweise durch das Rohr auf die Welle.

In vielen Fällen, besonders wo durch das Abtropfen des durch Staub schmutzig gewordenen überflüssigen Schmieröls andere Maschinentheile oder Gegenstände beschmutzt werden könnten, muß man unter dem geschmierten Theile einen Ölsammler, d. h. ein Blechkästchen anbringen, in welchem das nicht verbrauchte Öl aufgefangen wird.

L. Packungs- oder Dichtungsmaterial.

Die Packung oder Liderung dient dazu, einen luft- oder wasserdichten Schluß zwischen zwei Maschinentheilen herzustellen. So dichtet man z. B. aneinanderstoßende Röhren und ähnliche Theile durch zwischen die verschraubten Flanschen eingelegte Pappscheiben, Guttapercharinge, Bleiplatten. Bei Dampfkolben wird bei Niederdruckmaschinen oft noch Hanfliderung, bei Hochdruckmaschinen dagegen bei weitem vorwiegend Metallliderung aus elastischen Metallringen (Bronze, Gußeisen, Stahl) angewendet. Die Kolbenstangen der Dampfmaschinen läßt man durch Stopfbüchsen hindurchgehen, in denen man das Dichtungsmittel durch den Deckel der Stopfbüchse fest an die Kolbenstange andrückt; früher benutzte man hier mit Öl getränkte Hanflunten; in neuester Zeit wurden für diesen Zweck auch mit Öl oder Talg vermischte Säge- und Hobelspäne vorgeschlagen. Unger in Berlin stellte mit gutem Erfolg für denselben Zweck Stränge von entsprechender Dicke her, welche aus abwechselnden Lagen von Segeltuch und vulkanisirtem Kautschuk zusammengerollt und in die Stopfbüchse eingelegt wurden.

2. Maschinentheile zur Fortpflanzung, Abänderung und Regulirung der Bewegung.

Die in den Maschinen vorkommenden Bewegungen sind vorwiegend geradlinige fortschreitende, oder Drehbewegungen, oder aus beiden zusammengesetzt. Die hier zu besprechenden Maschinentheile haben die Aufgabe, entweder eine geradlinige Bewegung oder eine Drehbewegung fortzupflanzen, abzuändern oder zu reguliren, oder auch die eine in die andere umzusetzen.

A. Fortpflanzung der geradlinigen Bewegung.

Ist eine geradlinige Bewegung von demselben Punkte aus abwechselnd nach beiden Seiten der Geraden hin, also abwechselnd ziehend und schiebend, fortzupflanzen, so kann es nur durch einen starren Körper, eine Stange oder ein Gestänge, erfolgen. Dies ist z. B. der Fall bei den Kolbenstangen der Dampf- und Wassersäulenmaschinen, Pumpen, Gebläse und hydraulischen Pressen; in den ersteren bringt der Motor eine geradlinige Bewegung des als Receptor dienenden Kolbens hervor, in den Pumpen und Gebläsen überträgt der Kolben seine geradlinige Bewegung auf das durch ihn zu fördernde Wasser oder Luft, in den hydraulischen Pressen endlich ertheilt das eingepumpte Wasser dem Preßkolben eine zum Pressen zu verwendende geradlinige Bewegung. In den meisten Fällen wird der zu bewegende Theil nur dann eine genau geradlinige Bewegung machen, wenn er durch eine besondere Führung (Geradführung) an jeder Abweichung von der Geraden gehindert wird; namentlich ist eine solche Geradführung dann um so nothwendiger, wenn ununterbrochen ein Anlaß zur Abweichung von der geradlinigen Bewegung vorhanden ist, wie es besonders bei der Umsetzung der geradlinigen Bewegung in die Drehbewegung und umgekehrt (s. d. unter C.) statthat. Ist dagegen die geradlinige Bewegung stets blos nach derselben Richtung hin oder stets blos ziehend fortzupflanzen, so kann man dazu auch biegsame Körper, Seile und Ketten, verwenden. Meist laufen dabei die Seile über Seilkörbe oder Trommeln.

Bayliß in Wolverhampton schlug vor, die Stege der **Kettentaue** oder **Ankerketten** hohl zu machen, sie entweder hohl zu gießen oder aus schmiedeeisernen Röhren herzustellen.

Die Bemühungen **Hanfseile auf Maschinen** zu fertigen wurden besonders in Amerika fortgesetzt und von dort auch drei dazu bestimmte Maschinen 1862 auf der Industrieausstellung in London ausgestellt. Sanborn's Spinner spinnt den ihm durch ein Mädchen möglichst gleichmäßig überlieferten gekämmten und gereinigten Hanf zu einem langen Faden; die Maschine spinnt in 10 Stdn. 120 Pfd. Manila- oder 150 Pfd. grünen Hanf. Todd's Hanfspinnmaschine regulirt des Zuführen des Hanfes selbst mit; sie bewirkt vor dem Spinnen auch ein Auskämmen und Parallellegen der Fasern; die Leistungsfähigkeit einer Spindel stellt sich auf 125 Pfd. Nr. 20 in 1 Tag. Ein ganzer Todd'scher Hanfspinnapparat besteht aus einer Hechel-, einer Lapp-, zwei Streck- und 10 Spindelmaschinen; diese erfordern 10 Pferdekräfte und arbeiten 1250 Pfd. Garn in 1 Tag. Sanborn's Seilmaschine bildet aus vier Fäden, welche von vier dem schon erwähnten Spinner entnommenen Spulen gezogen werden, zunächst einen festen Strang und flicht drei dieser Stränge zu einem Seile zusammen; die ganze Länge der Maschine ist 3 Meter, die größte Breite $1_{,4}$ Meter; zwei Jungen können sechs solche Maschinen bedienen. — Zum Wasserdichtmachen der Hanfseile wurde anstatt des Theerens empfohlen, die Seile in ein durch Umrühren gleichförmig gemachtes Gemisch aus Schweinefett und Talg, dem man Leinöl, Umbra und Braunstein zugesetzt hat, zu tauchen und zu trocknen.

Die Drahtseile finden außer bei den Seilebenen oder Seilbahnen der Eisenbahnen beim Schleppen und Auftakeln der Schiffe und bei Transmissionen (s. unten S. 414), vorzüglich beim Bergbau ausgedehnte Anwendung, und zwar vorwiegend als Treib- oder Förderseile in Schächten, doch hat man auch angefangen dieselben bei der Förderung in horizontalen Strecken zu benutzen, wo dieselbe durch stationäre Dampfmaschinen bewirkt wird. Die Drahtseile sind theils aus Eisen-, theils aus Stahldraht verfertigt, entweder als Rund- oder als Bandseile. Bei der Herstellung der letztern fertigt man erst Litzen aus gewöhnlich nicht ausgeglühten 10—12 Drähten, welche meist spiralförmig um eine Hanfseele herumlaufen, da die Seele dem Seile größere Biegsamkeit verleiht und ein regelmäßigeres Spinnen der Litzen ermöglicht; in derselben Weise spinnt man aus 5—6 Litzen runde Seile und heftet diese endlich zu einem flachen oder Bandseile zusammen, indem man sie neben einander legt und mit ausgeglühtem Draht in der Weise durchnäht, daß dieser nie durch eine Litze, sondern stets zwischen zwei Litzen hindurch geführt wird. Weder die versuchten Seile aus Gußstahldraht, noch die aus verzinktem Eisendraht hergestellten, noch die mit Hanf übersponnenen Eisendrahtseile haben Eingang gefunden, weil sich bei ihnen der Gesammtaufwand etwas höher als bei gewöhnlichen Eisendrahtseilen herausstellte. In England stellt man für Bergwerke, Schiffe, Docks ꝛc. Eisendrahtseile her, bei denen jeder einzelne Draht mit Hanf umgeben ist, um das Abreiben der Eisendrähte an einander zu verhüten. Die in Liverpool mit Seilen aus Puddel-Stahldraht, der zum Schutz gegen das Rosten galvanisirt war, angestellten Versuche ergaben, daß dieselben bei 2 Zoll Umfang etwa dreimal, bei 4 Zoll Umfang etwa zweimal so fest sind, als Eisendrahtseile. In Frankreich hat man Grubenseile aus Eisendraht hergestellt, indem man die Eisendrähte als Kette neben einander ausspannte und durch einen feinen Draht als Einschlag verband; gegen den Rost schützte man dieses Band dadurch, daß man es auf beiden Seiten mit Guttapercha bedeckte und durch eine Bedeckung mit Leder schützte, wobei man eine Vereinigung durch einfaches Durchgehenlassen zwischen erwärmten Walzen bewirkte.

Als Mittel zur Fortpflanzung einer fortschreitenden Bewegung hat man auch eine in einer Röhre eingeschlossene tropfbare oder elastische Flüssigkeit angewendet, namentlich zur Herstellung atmosphärischer Klingelzüge, indem man eine Röhre von $^1/_3$ Zoll Durchmesser an beiden Enden mit einem 3 Zoll weiten Gefäße von geringer Höhe versah und diese mit einer Kautschukplatte schloß; die eine Platte war mit dem Griff, die andere mit der Feder an der Glocke in Verbindung; wurde durch Herausziehen des Griffs ein luftverdünnter Raum gebildet, so drückte der äußere Luftdruck die andere Kautschukplatte nach innen und machte die Glocke ertönen. Als Seitenstück hierzu können die atmosphärischen Eisenbahnen und die Beförderung von Personen, Briefen und Packeten in Röhren durch den Luftdruck, von denen weiter unten die Rede sein wird, betrachtet werden.

B. Fortpflanzung der Drehbewegung.

Die Drehbewegung einer mit ihren Zapfen je nach ihrer Lage in entsprechender Weise eingelagerten Welle ist häufig auf eine andere Welle fortzupflanzen, und es muß dies je nach dem Zweck der Fortpflanzung und besonders je nach der verschiedenen gegenseitigen Lage der beiden Wellen auf sehr verschiedene Weise geschehen.

Liegen die beiden Wellen in einer Geraden, so erfolgt die Übertragung der Bewegung von der einen auf die andere durch eine Kuppelung. Die festen Kuppelungen verbinden zwei festgelagerte Triebwellen so, daß sie sich um eine gemeinschaftliche geometrische Axe drehen; man paßt dabei gewöhnlich die beiden Wellenenden zu einem Schloß zusammen oder läßt sie wenigstens sich gegenseitig überblatten, und schiebt in beiden Fällen einen Kuppelmuff oder Hülse über die Verbindungsstelle, wobei man zugleich durch einen oder zwei Keile, welche in Nuthen in der Welle und dem Muff eingesteckt werden, eine feste Verbindung beider Wellen herstellt. Bei

den zweitheiligen Kuppelungen besteht der Muff aus zwei Theilen, welche entweder mittels Klauen in einander greifen (Klauenkuppelung), oder mit zwei Scheiben an einander liegen (Scheiben- und Schalenkuppelung), welche mit einander verbolzt und verschraubt werden. Kann man die Wellenenden nicht genau in eine Gerade bringen oder in einer Geraden erhalten, wie es z. B. bei der Verbindung landwirthschaftlicher Maschinen mit den Triebgöpeln oder Locomobilen vorkommt, so muß man eine bewegliche Kuppelung anwenden, z. B. ein Universalgelenk (siehe unten), welches eine Veränderlichkeit in der gegenseitigen Lage der gekuppelten Wellen gestattet. Bei Anwendung einer lösbaren Kuppelung, eines Ein- und Ausrückzeugs, endlich können die beiden Wellen während des Ganges nach Bedarf von einander getrennt und wieder vereinigt werden. Zu letzteren gehören außer der so bequemen und deshalb bei parallelen Wellen vielfach angewendeten Fest- und Losscheibe (Fest- und Losrolle) und den Sperrzeugen die Frictions- oder Reibungskuppelungen, bei denen die eine Welle von der andern nur in Folge der zwischen den entsprechend geformten Wellenenden stattfindenden Reibung mitgenommen wird; die Zahn-, Klinken-, Gabel- und Klauenkuppelung, bei denen auf der einen Welle entlang derselben beweglich, aber nicht um dieselbe drehbar angebrachte Klinken, Zahnscheiben, Gabeln oder Klauen in ähnlich geformte Zahnscheiben, Lochscheiben oder Krücken an der andern eingelegt oder wieder daraus ausgerückt werden können; endlich die Ausrückungen mittels Zahnrädern, welche entweder auf ihrer Welle entlang derselben verschiebbar sind oder auf einer um eine Axe drehbaren Welle aufgesteckt sind, und so nach Bedarf in oder außer Eingriff mit einem andern Zahnrad versetzt werden können. Häufig richtet man die Ausrückung so ein, daß durch sie eine Welle nicht blos ein- und ausgerückt werden kann, sondern man ermöglicht zugleich, daß man der Welle bald eine Drehung in der einen, bald in der andern Richtung ertheilen kann, mit derselben oder mit verschiedenen Geschwindigkeiten.

Wenn die beiden Wellen sich schneiden, kreuzen oder parallel sind, so wird die Drehbewegungung von der einen auf die andere durch ein Räderwerk (Reibungsräder, Riemen- oder Schnurscheiben, Ketten- oder Zahnräder) oder durch ein Universalgelenk übergetragen. Wegen der mannigfaltigen Nachtheile des allgemein verbreiteten Hooke'schen Schlüssels oder Universalgelenks hatte der Verein zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen 1863 die Construction eines fehlerfreien Ersatzmittels des Hooke'schen Schlüssels als Preisaufgabe ausgeschrieben und unter den eingegangenen Arbeiten die des Bergassessors Blees in Neunkirchen als am besten den Anforderungen der Aufgabe entsprechend prämiirt. Die eine der von Fr. Kick in Wien gegebenen Auflösungen ist folgende: die beiden zu verbindenden Wellen enden jede in ein senkrecht zur Wellenaxe stehendes Querstück, dessen beide Enden auf dem Querstück drehbar und gabelförmig sind; in diesen Gabeln sind Leithülsen drehbar angebracht, welche trapezförmige Löcher enthalten, und in diese Löcher sind im Querschnitt ebenso gestaltete kurze Stahlschienen so eingesteckt, daß jede durch je eine Hülse an jedem Wellenende hindurch geht, und daß sich die Hülsen bei der Drehung um sie drehen können; außerdem ist noch eine Versteifung zwischen beiden Schienen angebracht, so daß die Mittellinien beider stets in einer Ebene bleiben müssen, was nothwendig ist, wenn bei der Übertragung der Drehung diese der Art nach nicht verändert werden soll. Das von Taylor zu Horicon in Wisconsin erfundene Gelenk enthält am Ende der einen Welle eine cylindrische, im Innern auf ihrer ganzen Länge mit zahnartigen, der Axe parallel laufenden Vertiefungen versehene Hülse, in welche eine mit ähnlichen Zähnen besetzte Nuß eingesteckt wird, welche das Ende der andern Welle bildet; die Berührungsflächen dieser Zähne sind Kugelflächen, so daß die die Nuß tragende Welle sich auf einem Kegelmantel um die Axe der andern Welle bewegen kann.

Bezüglich der Treibriemen wurden verschiedene Vorschläge gemacht: Spill webt sehr gelobte Treibbänder auf starken Webstühlen aus bestem Hanf und trägt den Schuß naß ein; darauf wird das Gewebe mit Kautschuk bezogen und zwischen starken Walzen gepreßt, so daß ein dichter, fester, feiner Stoff entsteht. Van der Hecht legt Segel-

tuchstreifen, die mit norwegischem Theer und Pech, oder Guttapercha und Ammoniakgummi oder Schwefelkohlenstoff überzogen sind, über einander und näht sie der Länge nach mit vier Nähten zusammen. Einfacher ist ein schlauchförmiges Gewebe mit Guttaperchaeinlage. Kautschuktreibriemen haben sich für kleinere zu übertragende Kräfte gut, für größere nicht bewährt. Sanderson befreit ein Stahlband zuerst durch Säure vom Oxyd, überzieht es galvanoplastisch mit Messing und hüllt es vollständig in vulkanisirtes Kautschuk ein; die Enden werden vernietet oder eingehakt. Auch hat man sich Mühe gegeben, billigere Treibriemen aus Lederabfällen künstlich zusammenzusetzen. Zum Geschmeidighalten der Treibriemen wurde ein 24stündiges Einlegen derselben in Glycerin empfohlen. — Damit nicht ein von der Riemenscheibe abrutschender Treibriemen sich um die Welle wickelt, bringt man zu beiden Seiten der Scheibe lose aufgesteckte kleine Scheiben an, auf welche der herabfallende Riemen fällt.

Bei Kraftübertragungen auf große Entfernungen verwendet man mit Vortheil die 1850 von den Gebrüdern Hirn erfundenen Drahtseiltransmissionen. Die Transmission zu Emmendingen verbindet eine Turbine mit den 480 und 540 Meter entfernten Arbeitsräumen einer Spinnerei, wobei das Drahtseil auf 3 Paar Trag- oder Leitrollen läuft. In Logelbach überträgt ein 12 Millimeter dickes Drahtseil die Kraft der Turbine auf 234 Meter Entfernung. In Amerika hat man bei nahe an einander liegenden Wellen Drahtseile anstatt der Riemen angewendet. Namentlich auch für die Verwendung des Dampfes für landwirthschaftliche Zwecke sind die Drahtseiltransmissionen wichtig, da man durch sie ohne große Anlagekosten die Kraft einer stationären oder locomobilen Dampfmaschine nach weit entlegenen Punkten hin übertragen kann. Man hat so Triebkräfte von 4—100 Pferdekräften auf 100—4000 Fuß Entfernungen fortgepflanzt, ohne wesentliche Kraftverluste. Das Drahtseil hängt schlaff auf den Rollen und spannt sich durch sein eigenes Gewicht; die gewöhnlichen Treibseile sind 36drähtige runde Eisendrahtseile und bestehen aus 6 um eine Hanfseele gelegten und selbst eine Hanfseele enthaltenden Litzen zu je 6 Drähten; bisweilen ersetzt man auch die Hauptseele durch eine 6drähtige Litze.

C. Umwandlung der geradlinigen Bewegung in eine drehende und umgekehrt.

Die einfachsten Mittel zur Umwandlung der Drehbewegung in eine geradlinige und umgekehrt sind der Seilkorb, d. h. eine Welle, Trommel oder Rolle, auf welche sich ein Seil auf- und abwickelt; die Hebedaumen, die Zahnstange mit Getriebe, die ähnlich wie die Hebedaumen wirkenden, nur auch die Rückbewegung regelnden Hebescheiben, z. B. die sogenannte Herzscheibe, besonders aber die excentrische Scheibe oder das Kreisexcentrik (Kurbelscheibe), welche sich in ihrer Wirkung von dem Krummzapfen oder der Kurbel nicht wesentlich unterscheidet. Auch die Bewegungsschrauben lassen sich in verschiedener Weise zu diesem Zweck benutzen, wie z. B. an Schraubenpressen und Prägwerken, zur Bewegung des Supports an Drehbänken u. dergl., ja selbst zur Bewegung der Schiffe mittels der Propellerschraube.

Eine eigenthümliche Vorrichtung zur Erzeugung einer hin und her gehenden Bewegung aus einer drehenden gab 1861 J. Robertson an und benutzt dieselbe u. a. bei Hobelmaschinen zum Umsteuern des Tisches. Ein auf einer Welle sitzender Cylinder wird von einer ihn berührenden Scheibe durch die Reibung umgedreht; stellt man dabei die Axe der Scheibe schief gegen die Cylinderaxe, so ertheilt die Scheibe dem Cylinder eine ähnliche Bewegung, wie die Mutter einer Schraube der Spindel, und der Scheibenumfang beschreibt auf dem Cylindermantel eine Schraubenlinie; die Axe des Cylinders muß sich in ihren Lagern hin und her verschieben lassen. Die Rückbewegung des Cylinders erfolgt, sobald die Scheibenaxe nach links schief gegen die Cylinderaxe gestellt wird, während sie bisher nach rechts schief gegen dieselbe stand.

Bei Child's Mechanismus befindet sich an einer rotirenden Welle ein Kurbelarm, dessen Warze während der Drehung der Kurbel in dem Schlitz eines Führungslineals gerad-

linig fortschreitet; dieses Führungslineal bildet einen Theil eines rechtwinkeligen Kreuzes, das rechtwinklig zum Schlitz des Lineals eine Schlitzführung hat, innerhalb welcher die rotirende Welle liegt; bei der Umdrehung der Kurbel bewegt nun die Kurbelwarze das Führungslineal und dadurch das ganze Kreuz in Richtung des Schlitzes in der Schlitzführung hin und her, und diese Bewegung überträgt sich auch auf die in der Verlängerung dieses Schlitzes liegende, mit dem Kreuz verbundene Zugstange.

Eine eigenthümliche Übertragung der geradlinigen Bewegung eines Dampfmaschinenkolbens auf eine der Kolbenstange parallel liegende Welle wurde in England patentirt; es ist nämlich in die Welle ein rechts und links gewundener Schraubengang eingeschnitten und in diesen greift ein an der Kolbenstange sitzender Zahn ein und versetzt die Welle bei dem Hin- und Hergange des Kolbens in drehende Bewegung.

Der Verein zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen hatte einen Preis auf eine bei größeren Maschinen anwendbare Vorrichtung zur Umwandlung einer Drehbewegung in eine geradlinige ausgesetzt und dabei die Bedingung gestellt, daß die Länge des Hubes beliebig und auf jedes beliebige Maß verändert werden könne, die Bewegung nach der einen Richtung mindestens mit der doppelten Geschwindigkeit als nach der andern Richtung vor sich gehen und daß der Übergang vom Vor- zum Rückgange nicht plötzlich, sondern allmälig geschehen solle, wie bei der einfachen Kurbelbewegung der Übergang durch den Todten Punkt. Die 1863 veröffentlichte Construction von Teichmann entsprach diesen Bedingungen vollständig. Teichmann ging von der Construction solcher Vorrichtungen bei Metallhobelmaschinen aus, bei welcher der Schlitten mittels Zahnstange bewegt wird und welche nur der dritten Bedingung der Aufgabe nicht genügt. Um nun den Schlitten oder sonstigen Maschinentheil, dem die gewünschte Bewegung ertheilt werden soll, nicht plötzlich in der Bewegungsrichtung wechseln zu lassen, schaltete Teichmann zwischen demselben und der Zahnstange eine Knagge ein, welche die Bewegung der Zahnstange auf den Schlitten überträgt und dabei in verlangter Weise abändert. Diese Knagge ist mit der Zahnstange fest verbunden, doch so, daß erstere sich um den Befestigungspunkt drehen kann; sie greift in einen am Schlitten befindlichen Schlitz und nimmt so den Schlitten mit. Anfänglich nun schiebt die entlang dem Schlitze liegende Knagge mit einer der Geschwindigkeit der Zahnstange gleichen Geschwindigkeit den Schlitten vorwärts, indem sie sich gegen die Wand am Ende des Schlitzes anlegt; bevor aber die Zahnstange ihre äußerste Lage erlangt, fängt sich ein mit der Knagge verbundenes Stück mit einem Schlitze an einem Zapfen, und jetzt kann das Knaggenende nicht mehr geradlinig fortgehen, sondern muß sich im Kreise um diesen Zapfen bewegen, tritt dabei in einen rechtwinklig zum Hauptschlitze des Schlittens liegenden Seitenschlitz ein und schiebt nun den Schlitten, während die Zahnstange ihre Geschwindigkeit beibehält, um so langsamer fort, je mehr sich der vom Knaggenende zurückgelegte Weg senkrecht zum Hauptschlitze des Schlittens stellt; gleichzeitig legt eine an dem mit der Knagge verbundenen Stück befindliche Rolle den Treibriemen auf die andere Rolle und veranlaßt dadurch die rückgängige Bewegung der Zahnstange. Am andern Ende des Zahnstangenwegs wird die Umkehrung durch einen zweiten ähnlichen Mechanismus ebenfalls allmälig bewirkt.

Bei Anwendung einer Kurbel oder eines Krummzapfens behufs der Umsetzung der geradlinigen Bewegung in eine drehende oder umgekehrt muß man fast stets noch eine Kurbelstange zwischen dem Krummzapfen uud der in einer Geraden sich bewegenden Stange einschalten; dieselbe wird mit dem einen Ende an die Warze des Krummzapfens, mit dem andern an den Kopf jener Stange drehbar angeschlossen. In vielen Fällen kann man die Kurbelstange nicht unmittelbar mit der geradlinig zu bewegenden oder bewegten Stange verbinden, sondern muß zwischen beiden einen Hebel einschalten, theils einen Doppelhebel oder Balancier, wie vorzugsweise bei Dampfmaschinen, theils einen Winkelhebel oder Kunstkreuz, wie besonders bei Radkünsten zur Umsetzung der Drehbewegung des Rades in die auf- und niedergehenden Bewegung des Gestänges.

In den meisten Fällen, wo eine geradlinige Bewegung in eine drehende um-

gewandelt wird oder umgekehrt, muß durch eine besondere Führung (Geradführung) dem Kopf der geradlinig bewegten Stange die Bewegung in einer Geraden gesichert werden. Die Geradführung besteht entweder aus unbeweglichen Führungsbacken oder Leitungsstücken, oder sie ist aus einer Hebelverbindung zusammengesetzt. Feste oder unbewegliche Führungen enthalten einen Führungsrahmen, in welchem sich der Kopf der (Kolben=) Stange entweder mittels Frictionsrädern, oder mittels eines mit Frictionsrollen versehenen oder in dem Rahmen gleitenden Querhauptes hin und her bewegt. Auch kann man das Querhaupt schlitzen und in den Schlitz den Warzenkopf des Krummzapfens unmittelbar, ohne Kurbelstange, einfügen; dann erhält man jedoch noch eine bedeutende Seitenreibung des Querhauptes. Diese Construction ist neuerdings häufig bei direct wirkenden Dampfpumpen angewendet worden, wo das Querhaupt zur Verbindung der in derselben Geraden liegenden Kolbenstangen beider Maschinen und der Krummzapfen nur zum Anschluß eines Schwungrades dient. Einfach führen die bei Pumpen und Feuerspritzen vielfach vorkommenden Leitungsbüchsen, welche entweder eine cylindrische Verlängerung der Kolbenstange umfassen und dann fest liegen, oder an dem mit der Kolbenstange verbundenen Querhaupte angebracht sind und dann cylindrische Leitungsstangen umfassen und sich über diese hin und her bewegen. In neuerer Zeit gibt man behufs Raumersparung den Dampfmaschinen (als Trunk-engines) auch oft hohle Kolbenstangen und läßt deren Stopfbüchsen zugleich als Leitungsbüchsen dienen; dabei geht die Kurbelstange in die röhrenförmige Kolbenstange hinein und erfaßt dieselbe an einem im Innern der Kolbenstange in deren Mitte befindlichen Bolzen. Auch ein Hypocycloidenrad hat man, besonders bei Schnellpressen, als Geradführung angewendet, indem man auf die Krummzapfenwarze ein außen verzahntes Zahnrad aufsteckt und dasselbe in ein festliegendes innen verzahntes Rad von doppelt so großem Theilkreishalbmesser eingreifen läßt, die Kolbenstange aber an einem Punkte des Theilkreises des kleinen Rades befestigt. Aus einfachen Hebeln zusammengesetzte Geradführungen geben in der Regel nicht eine vollkommen genau geradlinige Bewegung, sondern führen den geführten Punkt in einem einer 8 ähnlichen Bogen einer Schleifenlinie. Man wendet sie aber vorzüglich bei größeren Maschinen gern an, weil es leichter ist eine sichere Drehbewegung herzustellen, als eine genaue und dauerhafte geradlinige Bewegung. Die einfachste Geradführung dieser Art besteht aus zwei gleichen Lenkern oder Gegenlenkern; die beiden gleich langen Lenkarme sind an dem einen Ende um eine festliegende Drehaxe beweglich, während ihre beiden andern Enden durch ein Gelenk mit einander vereinigt sind, mit dessen Mitte sowohl die Kurbelstange, als auch die Kolbenstange verbunden sind. Die Senkrechtführung mittels Gegenlenker läßt sich auch mit Vortheil zur Führung einer an einem Balancier hängenden Kolbenstange anwenden, wobei der Balancier gleich als der eine Lenkarm benutzt wird und der andere eine, am besten mit dem Balancier gleiche, meist aber eine geringere Länge erhält. Eine der vorzüglichsten Geradführungen ist der Storchschnabel oder das Watt'sche Parallelogramm (bewegliches oder Charnier=Parallelogramm); bei demselben hängen von zwei auf der Balancierhälfte in der Längenaxe des Balanciers sitzenden Bolzen auf jeder Seite des Balanciers zwei gleich lange Hängestangen oder Hängeschienen herab; jedes an demselben Bolzen hängende Paar Hängestangen ist am andern Ende wieder durch einen Bolzen verbunden und letztere beiden Bolzen sind durch ein Paar Parallel= oder Verbindungsstangen so verbunden, daß die vier Bolzen stets die Eckpunkte eines Parallelogramms bilden; an dem untern Bolzen der vom Ende des Balanciers herabhängenden Hängestange wird der Kopf der zu führenden Kolbenstange aufgehängt, an dem andern untern Bolzen aber ein Gegenlenker angeschlossen, dessen anderes Ende auf eine festliegende Drehaxe aufgesteckt ist; in der Mitte der von dem innern Bolzen herabhängenden Hängeschienen wird endlich häufig eine zweite Kolbenstange, z. B. die der Luft= oder Warmwasserpumpe, angehängt und so auch mit geradgeführt. Sehr einfach und in neuerer Zeit ebenfalls häufig angewendet ist die Geradführung mit oscillirendem Träger, bei welcher der Balancier, welcher von einem Krummzapfen mittels einer auf sein Ende wirkenden Kurbelstange

auf und nieder bewegt wird, mit seiner Axe nicht in einem festen Lager ruht, sondern auf säulenförmigen, um eine Axe drehbaren Trägern, welche die Axe des Gelenks vertreten; der Lenker ist dabei mit dem einen Ende an einem Bolzen des Balanciers, mit dem andern an einer festliegenden Drehaxe befestigt und die Kolbenstange am Ende des Balanciers an demselben Bolzen wie die Kurbelstange angehängt.

D. Außergewöhnliche Bewegungen.

Außer der geradlinigen wiederkehrenden und der stetigen kreisförmigen Bewegung, welche fast an allen Maschinen vorkommen, finden sich an manchen Maschinen, z. B. an Zählwerken, an einigen Uhren, an Web-, Schnur-, Nähmaschinen ꝛc. eigenthümliche, in verschiedener Weise absetzende Bewegungen. Viele derselben lassen sich durch sogenannte Sterne mit Treibern erzielen, welche sich als eine besondere Art Zahnräder mit ungleichförmiger Verzahnung ansehen lassen und von zweierlei Form, paarweise zusammenwirken; das eine derselben (das antreibende), der Treiber, ist aus einem oder mehrern runden Zähnen oder Triebstöcken mit einem oder zwei concentrischen Stücken einer Cylinderfläche zusammengesetzt, also einem nur theilweise verzahnten Getriebe ähnlich; der Stern oder das Rad dagegen hat am Umfange abwechselnd tiefe Spalten für die eingreifenden Triebstöcke und hohle Bogenausschnitte für die sich in diese einlegenden, damit übereinstimmenden Cylinderflächen des Treibers. Alle diese Räderpaare gehen gleich gut, mag der Treiber vor- oder rückwärts bewegt werden; dagegen kann nicht umgekehrt der Treiber vom Stern aus bewegt werden, und während der Stillstandszeit ist eine Rückwirkung des Sterns auf den Treiber nicht möglich; dabei kann, was sehr schätzbar ist, zwischen ziemlich weiten Grenzen der Treiber ungenau gehen oder zurückschwingen, ohne die Genauigkeit der Stellungen des Sterns zu stören. Das Umgekehrte findet man bei den Hemmungen und Regulirungen z. B. der Cylinderuhren; da treibt das Rad den Cylinder und der Stillstand ist möglichst gemieden.

E. Regulatoren, insbesondere Moderatoren, Egalisatoren und Gouvernatoren.

An den Maschinen sind Regulatoren oder regulirende Maschinentheile nöthig, welche die Maschine befähigen, die ihr zukommende mechanische Arbeit ungehindert in gehöriger Ordnung und mit einer gewissen Geschwindigkeit und Regelmäßigkeit zu verrichten. Dazu gehören schon die Steuerungen der Dampf- und Wassersäulenmaschinen, sowie die Schützensysteme der Wasserräder, desgleichen Regulirungshähne, Klappen und Ventile; sodann die auf Beseitigung einer aus dem Ueberwiegen der Triebkraft hervorgehenden Beschleunigung und Erzielung eines möglichst gleichförmigen Ganges hinwirkenden, demnach als Moderatoren thätigen Hemmungen der Uhren, Windfänge oder Flügelräder der Schlagwerke und besonders die Bremsen; ferner die Gegengewichtsbalanciers und Schwungräder, welche als Egalisatoren wirken, indem sie den an und für sich ungleichförmigen Gang einer Maschine in einen möglichst gleichförmigen Beharrungszustand umwandeln; endlich die Gouvernatoren, welche, wie das konische Pendel, den Gang der Maschine dadurch gleichmäßig machen, daß sie die Betriebskraft der Last oder dem Arbeitswiderstande entsprechend vergrößern oder verkleinern.

Das konische Pendel, Centrifugalpendel oder Schwungkugelregulator besteht der Hauptsache nach aus einer umlaufenden stehenden Welle oder Spindel und aus zwei Schwungkugeln, welche durch Arme und Charniere mit der Spindel verbunden sind, deshalb deren Umdrehung mit machen müssen und sich in Folge der Centrifugalkraft emporsteigend um so weiter von ihr entfernen, je schneller die Spindel umläuft, während sie bei still stehender Spindel an dieser herabhängen; erhält nun die Spindel ihre Umdrehung von einer Welle der Kraftmaschine und verbindet man die Schwungkugeln mit dem Maschinentheile, welcher den Zufluß des Motors in die

Kraftmaschine regulirt (also bei Dampfmaschinen mit der Admissionsklappe, bei Wasserrädern mit dem Schutzbrete), so daß die steigenden Kugeln die Zuflußöffnung verkleinern, die fallenden dieselbe vergrößern, dann wird das konische Pendel verhüten, daß die Geschwindigkeit der Maschine über eine gewisse Grenze steigt oder fällt, und daß bei zu großer oder zu kleiner Geschwindigkeit die Triebkraft entsprechend verkleinert oder vergrößert wird. Dieser Watt'sche Centrifugalregulator vermag aber nicht die Geschwindigkeit ganz unverändert zu erhalten, weil jeder Kugelstellung eine andere Geschwindigkeit entspricht und bei dieser sich erhält. Will man ein bei allen Kugelstellungen regulirendes Centrifugalpendel, so darf man seine Kugeln nicht in einem Punkte aufhängen, wobei sie im Kreisbogen auf und nieder gehen, sondern man muß sie, wie es G. A. Franke bei seinem parabolischen Centrifugalregulator zuerst that, in einer Parabel zu fallen und zu steigen nöthigen, weil dann die Kugeln in jeder Stellung verharren, sowie die Geschwindigkeit dieselbe bestimmte Größe hat. Farcot und Sohn suchten 1861 den Parabelbogen durch einen sich ihm möglichst anschmiegenden Kreisbogen zu ersetzen, dessen Mittelpunkt außerhalb der Umdrehungsaxe liegt. Silver und Hamilton ordneten 1860 die Schwungkugeln so an, daß sie sich stets in einer zur Centralaxe senkrechten Ebene drehen und sich rechtwinklig von dieser Axe zu entfernen suchen. Dugdale versah 1861 den Muff, welcher die Bewegung der Schwungkugeln auf die Admissionsklappe überträgt, mit einer Feder oder einem Gegengewichte, welches der Centrifugalkraft entgegenwirkt, um dadurch schneller den normalen Gang der Maschine herzustellen. Ähnlich Porter. Jenkins und Jumelle befestigten die Feder nicht unmittelbar am Muff. W. Ehrhardt in Dresden brachte an dem Centrifugalregulator eine Vorrichtung an, durch welche bei jeder Änderung in der Stellung der Schwungkugeln auch deren Aufhängungspunkt der Art verrückt wurde, daß die Kugeln dadurch wieder in die der Normalgeschwindigkeit der Maschine entsprechende Lage und Entfernung von der Axe kamen.

Hamm in Sarreguemines construirten einen 1859 in Frankreich patentirten, sehr einfachen Pendelregulator für Dampfmaschinen, welcher den Expansionsgrad erhöht oder vermindert, wenn das Pendel weniger oder mehr Schwingungen macht, als die Welle der Maschine; die Linse des Pendels ist stellbar, damit man dadurch stets die einer bestimmten Umdrehungszahl entsprechende Pendellänge herstellen kann.

Bei Poncelet's Federregulator überträgt die zu regulirende Welle ihre Geschwindigkeit mittels Federn auf eine zweite; auf beiden Wellen sitzen zwei gleich große Räder und wirken auf zwei gleich große Getriebe, von denen das eine auf der Mutter, das andere auf der Spindel einer Schraube sitzt; drehen sich die zu regulirenden Wellen mit gleichbleibender Geschwindigkeit, so folgt auch die andere Welle mit der nämlichen Geschwindigkeit. Mutter und Spindel drehen sich gleich schnell und die Mutter verschiebt sich nicht auf der Spindel; ändert sich aber die Geschwindigkeit der erstern Welle, so werden die Federn etwas stärker oder weniger stark gespannt, die eine Welle bleibt hinter der andern etwas zurück, die Mutter und Spindel drehen sich nicht gleich schnell und deshalb verschiebt sich die Mutter entlang der Spindel und verstellt mittels Hebel die Admissionsklappe oder den Schützen.

Bei den hydraulischen Regulatoren läßt man die Maschine durch eine kleine gewöhnliche oder Centrifugalpumpe Wasser in ein mit einer Abflußöffnung versehenes Gefäß pumpen, auf dem Wasserspiegel einen Schwimmer schwimmen und durch diesen, wenn er steigt oder fällt, den Zufluß des Motors zur Maschine vermindern oder vermehren. Der pneumatische oder Luftregulator von Molinié wird in neuester Zeit häufig zum Reguliren des Ganges der Wasserräder angewendet; derselbe besteht der Hauptsache nach aus einem von der Kraftmaschine aus bewegten doppelten Blasebalg, welcher die Luft in einen mit zwei Ausflußöffnungen versehenen Behälter einpumpt; geht die Maschine zu schnell, so wird mehr Luft in den blasbalgähnlichen Behälter eingeblasen, als ausfließt, der Deckel desselben hebt sich und schließt die Schutzöffnung des Wasserrades ein wenig, und umgekehrt, wenn die Maschine zu langsam geht. Bei Mouline's elektrischem Regulator wirkt ein Schwungkugelregulator

auf einen leicht beweglichen Hebel, schließt durch denselben eine elektrische Batterie und veranlaßt durch Elektromagnete eine schnelle Regulirung.

Für gewisse Maschinen, besonders für Windmühlen und Fahrzeuge, haben die Bremse (Schleif- und Hemmzeuge bei gewöhnlichen Wagen) Wichtigkeit; dieselben vermindern die Geschwindigkeit durch Erregung eines entsprechenden Reibungswiderstandes, oder sie bringen die Maschine ganz zum Stillstand; bei Überwindung dieses Reibungswiderstandes geht aber die darauf verwendete Leistung verloren, und deshalb sind Bremse nur da anzuwenden, wo andere Regulatoren nicht mehr ausreichen oder nicht angewendet werden können. In der Regel erfolgt das Bremsen an einer umlaufenden Welle, Trommel oder Scheibe (Bremsrad), auf welche sich der eigentliche Brems auflegt; letzter enthält meist (als Backen- oder Laschenbrems) ein oder zwei Holz- oder Eisenstücke, die gegen das Bremsrad angepreßt werden; bei dem Glieder- oder Kettenbrems dagegen legt sich eine gegliederte Kette oder Gurt auf das Bremsrad, während bei dem Seil-, Draht-, Gurt- oder Bandbrems ein biegsamer Körper das Bremsrad in einem größern oder kleinern Bogen umschließt. Der Excentrikbrems enthält eine excentrische Scheibe, welche an das Bremsrad angedrückt wird; beim Kegelbrems dagegen schiebt sich ein hohler Kegel über das ebenfalls kegelförmige Bremsrad. Bei Maschinen, z. B. bei Krahnen, wendet man oft einen Bandbrems an, um die Drehung einer Welle nach der einen Richtung hin zu verhindern; man legt dann das eiserne Bremsband über eine Scheibe an der Welle, befestigt das eine Ende des Bandes am Gestell und spannt das Band durch ein am andern Ende angehängtes kleines Gewicht; will sich nun der Umfang der Welle in der Richtung vom festen Ende des Bandes gegen das freie, mit dem Gewicht versehene Ende hin bewegen, so bietet der Brems einen sehr großen Widerstand. Tanney und Maitrejean haben einen automatischen Brems construirt; dessen Hebel ist mit einem großen Gegengewicht versehen und steht senkrecht, wenn der Brems offen ist; soll gebremst werden, so braucht der Bremser blos den Hebel aus der verticalen Stellung zu bringen und kann dann denselben loslassen, da das Gegengewicht den Hebel in seiner Lage und das Bremsband auf das Bremsrad aufgedrückt erhält. Bei dem Differentialbrems von Napier werden die beiden Enden des Bremsbandes nicht um gleich viel angezogen, sondern das eine Ende lockert sich, während das andere angezogen wird; dabei ist eine sehr geringe Kraft zum Bremsen erforderlich. Bei Eisenbahnen werden gewöhnlich die Räder einzelner Wagen, bei Personenzügen besonders die Räder des Tenders und der Packwagen gebremst. John Clark in Glasgow hat einen sehr wirksamen Brems am Tender angebracht; derselbe wird durch ein Handrad bewegt, wodurch zwei Frictionsrollen an die Laufräder angepreßt werden und eine Kette aufgewunden wird. Zur Schonung der Radumfänge hat man auch wiederholt versucht die Eisenbahnzüge durch gegen die Schienen gepreßte Bremsbacken zu bremsen. Auch die Benutzung der Elektricität für diesen Zweck ist vorgeschlagen worden; man hat um die Räder eine Drahtspirale gelegt und durch diese beim Bremsen einen elektrischen Strom gesendet, um so die Räder zu (Elektro-) Magneten zu machen und zu bewirken, daß sie in Folge der erregten magnetischen Anziehung gegen die Schienen auf diesen gleiten, anstatt zu rollen.

II. Die Kraftmaschinen.

Die Kraftmaschinen haben die Aufgabe, die in den Motoren ihren Sitz habenden bewegenden Kräfte aufzunehmen und zur Verwerthung bei irgend einer Arbeitsverrichtung geschickt zu machen. Die vorzüglichsten Motoren sind: belebte Wesen, Wasser, Wind, Wasserdampf, heiße Luft, Leuchtgas, Elektromagnete.

1. Die thierischen Kräfte und Kraftmaschinen.

Die thierischen Kräfte werden theils unmittelbar zum Tragen von Lasten und zum Fortziehen von Fuhrwerken benutzt, theils arbeiten sie an Maschinen; letztere sind entweder Hebel und Hebelverbindungen, oder Radwellen in verschiedener Lage und Einrichtung, wie Haspel, Göpel, Winden, Treträder und Tretscheiben. Bei den Winden hat man vielfach anstatt der Zahnstange die Schraube angewendet, und versetzt dieselbe durch ein Paar konische Räder in Umdrehung. Man fertigt solche Winden ganz aus Schmiedeeisen mit gußeisernem Fuße, dadurch erhalten dieselben bei gleicher Kraftentwickelung ein geringeres Gewicht und nehmen weniger Raum ein.

2. Die Wasserkraft und Wasserkraftmaschinen.

A. Das Wassermessen.

Der Wassermesser von Voß in Berlin enthält drei Cylinder, die auf einer Welle parallel zur Wellenaxe fest aufgesteckt sind; jeder Cylinder enthält einen Kolben, und dieser wirkt bei seiner Vorwärtsbewegung mittels einer Kolbenstange auf eine Scheibe, deren Axe unter 45° gegen die Axe der Cylinder geneigt, mit dieser aber durch ein Gelenk verbunden ist; tritt nun das zufließende Wasser durch den Vertheiler in den einen Cylinder, so schiebt es in diesem den Kolben vorwärts, versetzt die Scheibe in Umdrehung und diese überträgt ihre Bewegung auf die Welle der Cylinder, dadurch aber wird der eben sich füllende Cylinder vor den Vertheiler vorbei geführt und in dem Momente, in welchem die Füllung vollendet ist, tritt das Zuführrohr durch den Vertheiler mit dem nächsten Cylinder in Verbindung, während der eben gefüllte Cylinder sich durch das Abflußrohr entleert. Ein mit der Cylinderwelle verbundenes Zählwerk zählt die Zahl der Umdrehungen der Welle, und aus dieser und dem bekannten Inhalte eines Cylinders findet man leicht die durchgegangene Wassermenge. Bei ihrer weitern Drehung führt die Scheibe die Kolben in ihre ursprüngliche Stellung zurück. Kober's Wasserzähler ist dem von Siemens und Halske ähnlich, nur läuft bei ihm das zu messende Wasser durch ein Schraubenrad und setzt dadurch dieses und das Zählwerk in Umdrehung. Der Wassermesser von H. Gerner in Newyork ähnelt dem von Georges und Poivret; er enthält einen durch einen Schwimmer bewegten Steuerhebel, welcher bei einem gewissen Stand des Wassers im Meßgefäß das Zuflußrohr abschließt und darauf das Abflußrohr öffnet, und umgekehrt, wenn dann der Wasserstand bis zu einer gewissen Tiefe herabgesunken ist. Bei dem magnetischen Wassermesser von Loup und Koch in Givors treibt das Wasser eine kleine Turbine und diese ertheilt unter mehrfacher Übersetzung einem unmittelbar unter dem Deckel des Gehäuses liegenden Magnet eine langsame Umdrehung; ein zweiter über dem Gehäusdeckel liegender Magnet folgt dem erstern und setzt das Zählwerk in Bewegung. Der schwimmende Meßtrog von Schwind in Hall bezweckt die Verwandlung eines unsteten Zuflusses in einen steten Abfluß. In einem größern Behälter, welcher nach Bedarf zur Abführung des überflüssigen Wassers mit einem Überfall versehen ist und mehre durchlöcherte Schiedwände zur Erzielung eines recht ruhigen Spiegels enthält, schwimmt ein kleiner Trog, welcher unmittelbar über seinem Boden mehre Löcher enthält; durch diese strömt eine entsprechende und zu regulirende Wassermenge in den Trog und aus diesem durch ein biegsames Rohr ab nach dem Bestimmungsort. Die abfließende Wassermenge muß nun unverändert dieselbe sein, so lange der kleine Trog gleich tief eintaucht, die Einflußöffnungen also in gleicher Tiefe unter dem Spiegel liegen und daher das Wasser in ihn unter gleicher Druckhöhe und mit gleicher Geschwindigkeit einfließt.

B. Die Wasserräder.

Delnest in Mons (Belgien) hat ein unterschlächtiges Wasserrad mit schrägen Schaufeln construirt; jede Schaufel ist aus zwei ebenen Hälften zusammengesetzt, die von den Stirnflächen des Rades nach dessen Mitte hin geneigt sind und dort etwa denselben Winkel mit einander einschließen, den zwei Schraubenflächen bilden würden. Der Nutzeffect dieses Rades ist merklich größer als bei Rädern mit geradestehenden Schaufeln, weil mehre Effectverluste bei demselben beseitigt oder vermindert sind. Da nämlich beim Eintauchen der Schaufeln das Wasser nicht gleich mit der ganzen Schaufel, sondern erst nur mit dem vorangehenden Winkel in Berührung tritt, so fallen die Stöße des Wassers gegen die Schaufeln weg. Ferner kann die Luft gut an den Schaufeln in die Höhe steigen und entweichen, diese bieten also dem eintretenden Wasser keinen Widerstand, und es sind auch keine besonderen Luftöffnungen nöthig. Endlich tauchen die Schaufeln leicht aus dem Hinterwasser aus, da der vorspringende Winkel vorangeht, und die nach außen geneigten Ebenen erleichtern das Ablaufen des Wassers und verhüten so, daß die Schaufeln das Wasser mit in die Höhe nehmen. Ähnlich ist Chaverondier's unterschlächtiges Wasserrad, nur daß hier die beiden zu einer in einer vertikalen Ebene liegenden scharfen Schneide zusammenlaufenden Schaufelhälften nicht eben, sondern im Verticalschnitt länglich elliptisch geformt sind. Gegen diese Schneide strömt das Aufschlagwasser in einem aus einem Rohre gegen das Rad gerichteten, drückend wirkenden Strahle und verläßt die Schaufeln an beiden Seiten fast mit der Geschwindigkeit Null.

Ein Reactionsrad wurde von Bornemann in Freiberg zum Betrieb eines Grubenventilators angewendet, besonders um jedes Zahnradvorgelege zu ersparen, da das Rad direct auf der Ventilatorwelle aufgesteckt werden konnte. Der Wirkungsgrad des Ventilators allein ist etwa 0,44, der des Ventilators und des Reactionsrades zusammen wenig über 0,2.

Eine wesentliche Verbesserung der Henschel'schen Turbine bewirkte der Maschinendirector Eduard Hänel in Magdeburg bei Ausführung von acht Turbinen für den Mahlmühlenbetrieb zu Rothenburg a. d. Saale. Hier sollte nämlich jede Turbine bei einem zwischen 4 und 6 Fuß schwankenden Gefälle eine Leistung von 12—15 Pferdekräften liefern und dabei der Wirkungsgrad nicht unter 0,55 herabsinken. Hänel löste diese Aufgabe namentlich dadurch, daß er nicht blos das Anfangs- und Endelement der Schaufelcurven, sondern auch alle zwischenliegenden Punkte genau ermittelte und dann auf der so erhaltenen Curve die Querschnitte der Kanäle umgekehrt proportional der an jeder Stelle stattfindenden Wassergeschwindigkeit auftrug, so daß das durchfließende Wasser stets die Kanäle ganz ausfüllt. Er nennt seine Turbinen Druckturbinen mit Rückschaufeln und zeigte, daß bei den Reactionsturbinen, bei denen das Wasser aus den Leitschaufeln mit einer geringern absoluten Geschwindigkeit in das Druckrad eintritt, als dem Gefälle über den Leitschaufeln entspricht, die ganze lebendige Kraft durch das Druckschaufelrad nur nutzbar gemacht werden könne, wenn das Wasser im Druckrade in ununterbrochener Verbindung mit dem Wasser im Leitschaufelrade bliebe, daß daher, wenn die Turbinen mit einer kleineren Wassermenge beaufschlagt und deshalb ein Theil der Leitschaufelöffnungen geschlossen würde, um so mehr Nutzleistung durch die Beseitigung jener Verbindung des Wassers im Druckrade mit dem Wasser im Leitschaufelrade verloren gehe, je mehr Leitschaufelöffnungen geschlossen würden. Bei den Druckturbinen dagegen, bei denen das Wasser mit der dem vorhandenen Gefälle entsprechenden Geschwindigkeit aus den Leitschaufeln in das Druckrad eintritt, ist die ganze lebendige Kraft des Wassers bereits im Leitschaufelrad erzeugt und daher jene Unterbrechung des Zusammenhangs zwischen dem Wasser im Leit- und Druckschaufelrad ohne Nachtheil. Die Druckturbinen aber dürfen nicht unter Wasser umlaufen, sondern das Druckrad muß in freier Luft gehen, während die Reactionsturbinen ebensogut unter als über Wasser arbeiten. Durch Anwendung der Rück-

schaufeln beseitigte Hänel den genannten Übelstand bei den Druckturbinen, ohne ihren erstgenannten Vorzug aufzugeben. Die Rückschaufeln füllen nämlich den Raum aus, der zwischen dem Wasserstrahl in einem Kanale und der Rückwand des vorhergehenden Kanals leer bleibt und in welchen das Unterwasser störend eintritt, wenn die Turbine unter Wasser geht. Ähnliches hatte schon früher Girard in Paris bei seinen hydropneumatischen Turbinen dadurch zu erreichen gesucht, daß er das Leit- und Druckschaufelrad durch ein in das Unterwasser eintauchendes Gehäuse einschloß und in den so abgeschlossenen Raum durch eine von der Turbine bewegte Luftpumpe nach Maßgabe der Höhe des Unterwassers Luft einpumpte, um dem Unterwasser den Eintritt in diesen Raum zu verwehren. Die Abschützung bei den Hänel'schen Turbinen geschieht in der von Henschel zuerst angewendeten Weise durch zwei einander diametral gegenüberliegende konische Rollen, welche, wenn sie um ihre geometrische Axe gedreht werden, im Kreise um die Turbinenaxe auf dem Leitschaufelrade fortschreiten, einen auf sie aufgewickelten Guttaperchastreifen abrollen und damit die Eintrittsöffnungen des Leitrades schließen.

Nagel's Partialturbine wird ähnlich wie die Fourneyron'schen Turbinen von innen, jedoch nicht an der ganzen Peripherie, sondern, wie bei den Tangentialrädern oder Poncelet'schen Turbinen, nur an einem Theile des Umfangs beaufschlagt. Der Wirkungsgrad soll 0,77 sein und bleibt, mag man mit 1, 2 oder 3 Schützenöffnungen arbeiten, also bei kleiner und großer Wassermenge derselbe. Die Turbine von Schiele bietet eine Vereinigung der Fourneyron'schen und der Henschel'schen, indem das Wasser an dem Umfange des Druckrades an dessen Mitte rechtwinklig zur Axe zugeführt wird, im Druckrade aber seine Richtung ändert, so daß es an den beiden Stirnseiten des Laufrades parallel zur Axe oben und unten austritt; diese Einrichtung bezweckt eine Entlastung des Fußzapfens der Turbine. Diese Turbinen haben die von ihnen erwarteten Vortheile nicht ganz geboten. Die Turbine von Bryan und Donkin ist Partialturbine; das Leitrad hat nur zwei Reihen Zellen, von denen jede einen Viertelkreis einnimmt; der Druckradkranz erweitert sich nach der Austrittsseite zu, so daß der radiale Verticalschnitt symmetrisch trapezförmig ist. Bei einer Turbinenanlage in der Plattenschneiderei der Schieferbruchcompagnie zu Lößnitz hat Trülzsch zur bessern Ausnutzung veränderlicher Wassermengen unmittelbar über einander zwei eichene Schaufelräder, das eine von 54 Zoll Durchmesser mit 36 gekrümmten Blechschaufeln, das andere von 70 Zoll Durchmesser mit 54 Schaufeln auf derselben Welle angebracht und führt das Wasser durch zwei Luken beiden Rädern gemeinschaftlich zu, so daß bei normalem Gange etwa $^2/_3$ des Wassers auf das innere, $^1/_3$ auf das äußere Rad fließt.

In neuerer Zeit haben die Tangentialräder eine ausgedehntere Anwendung gefunden und die an ihnen vorgenommenen Kraftmessungen durch Bremsung haben herausgestellt, daß sie bei guter Construction für die normale Umdrehungsgeschwindigkeit einen hohen Wirkungsgrad haben; bei zu großer und zu kleiner Geschwindigkeit dagegen ist der Wirkungsgrad merklich geringer.

Auch wurde ein Vorschlag gemacht die Bewegung des Wassers bei Ebbe und Fluth zum Betrieb von Turbinen zu benutzen. Es ist dazu nur nöthig durch einen Damm einen Theil des Gestades zu umschließen, in einer passenden Stelle des Damms eine Öffnung und in dieser einen Kasten mit einer Turbine anzubringen; gibt man nun dem Kasten sowohl auf der Fluthseite als auf der Ebbeseite oben eine nach innen und unten eine nach außen sich öffnende Klappe, so wird während der Ebbe und während der Fluth das Wasser, so lange es auf der einen Seite des Dammes höher steht als auf der andern, oben in den Kasten einfließen, die Turbine durchströmen und unten nach der andern Seite wieder ausfließen. Durch einen Vordamm, der ebenfalls mit Klappen zu versehen ist, kann man die Turbine dem Einflusse der hochgehenden Meereswellen entziehen.

C. Die Wassersäulenmaschinen.

A. Miller von Hauenfels in Leoben suchte der Wasserverschwendung, welche eintritt, wenn eine Wassersäulenmaschine aus geringerer Teufe Wasser hebt (weil da auch trotz der geringern Last doch der Cylinder bei jedem Kolbenspiele ganz gefüllt wird), abzuhelfen und fand dazu zwei Mittel: entweder die Kolbenfläche veränderlich zu machen, oder zwischen Maschine und Schachtgestänge ein veränderliches Vorgelege einzuschalten und dadurch den Weg des Maschinenkolbens abzukürzen. Im erstern Falle kann man (bei einfach wirkenden Maschinen) zwei Kolben anwenden, von denen der dünnere massive in dem äußern röhrenförmigen steckt; an dem äußern wird das Schachtgestänge angehängt und an ihm zugleich der eine Eckpunkt eines gleichseitigen veränderlichen Führungsparallelogramms befestigt, welches am gegenüberliegenden Eckpunkte mit dem innern Kolben verbunden ist; die von dem äußern Kolben auslaufenden Schienen des Parallelogramms sind etwas länger als die Hubhöhe und am andern Ende durch Bolzen am Führungsschlitten befestigt, welche an Winkelschienen an einem horizontalen Balken hin und her laufen; die vom innern Kolben ausgehenden Schienen des Parallelogramms sind nur halb so lang und können an verschiedenen Punkten mit den längeren, da beide entsprechend mit Löchern versehen sind, verbolzt werden, so daß stets ein gleichseitiges Parallelogramm entsteht; werden sie gerade in der Mitte der längern Schienen mit diesen verbolzt, so bewegt sich der äußere Kolben allein und der innere steht still; je weiter aber die Verbindungsstelle nach der an dem äußern Kolben befindlichen Ecke hin gelegt wird, desto größer wird der gleichzeitige Weg des innern Kolbens. Auch im zweiten Falle kann ein ganz ähnliches Parallelogramm angewendet werden, um bei veränderlichem Wege des Kolbens in der Maschine dem Gestänge stets denselben Hub zu ertheilen, nur muß der Maschinenkolben jetzt mit dem Vereinigungspunkte der kürzern, das Gestänge wieder mit dem der längern Schienen des Parallelogramms verbunden werden.

Lewis in Birmingham nahm Ende 1862 in England ein Patent auf die Anwendung eines Windkessels an jedem Ende des Treibcylinders, um mittels derselben die bekannte, aus dem Mangel an Elasticität im Wasser herrührende Schwierigkeit des Umsteuerns der Wassersäulenmaschinen zu überwinden. Bei der Bewegung des Treibkolbens wird nämlich, während auf der andern Seite des Kolbens das Wasser aus dem Cylinder entweicht, jedesmal auf der Seite, wo das Triebwasser in den Cylinder eintritt, durch das Triebwasser zugleich die Luft in dem Windkessel zusammengepreßt; wird nun das Triebwasser beim Umsteuern, in dem Augenblicke, wo der Krummzapfen der durch den Kolben umgetriebenen Welle im Todten Punkte steht, vom Cylinder abgesperrt, so dehnt sich die zusammengepreßte Luft aus, schiebt den Kolben noch das letzte Stück seines Wegs fort, vollendet das Umsteuern, so daß das Triebwasser auf der andern Seite des Kolbens zugelassen wird, und hilft damit zugleich dem Krummzapfen über den Todten Punkt.

3. Die Windkraft und deren Benutzung.

Die Windkraft ist für diejenigen technischen Zwecke, welche eine ununterbrochene, oder gar eine stets möglichst mit derselben Stärke wirkende Triebkraft voraussetzen, von nicht sehr hoher Bedeutung, wegen der Veränderlichkeit in der Stärke des Windes; ja selbst der Benutzung des Windes bei der Segelschifffahrt ist durch die Dampfschiffe eine gewaltige Nebenbuhlerschaft erwachsen. Zwar hat man sich bemüht auf verschiedene Weise die vom Wind auf das Windrad ausgeübte Wirkung durch den Wind selbst reguliren zu lassen, indem man denselben selbstthätig theils die Stoßwinkel der dann klappenförmigen Flügelbedeckung verändern, theils die Flügelfläche entweder durch Auf- und Abrollen der tuchartigen Bedeckung oder durch fächerartiges Auf- und Zuklappen

der Breterbedeckung entsprechend vergrößern und verkleinern ließ; doch hat selbst das durch die Anwendung der Windräder nicht wesentlich erweitert werden können. Mit Vortheil hat man indessen in neuerer Zeit auf den hannöverischen Eisenbahnen Windräder zum Heben des Wassers auf den Wasserstationen verwendet; diese Räder müssen sich selbstthätig richtig gegen den Wind stellen und so reguliren, daß die Geschwindigkeit eine gewisse Größe nicht übersteigt; sie müssen aber auch aufhören zu arbeiten, wenn die Wasserbehälter voll sind und wieder anfangen, wenn darin der Wasserspiegel sinkt. Nach verschiedenen Versuchen ist man dabei stehen geblieben die Regulirung durch zwei Schwimmer zu bewirken. Dabei liegt in der hohlen Welle des Windrades eine an beiden Enden über dieselbe vorstehende, mit Zugstangen und Hebel mit den Schwimmern verbundene, massive Welle, welche an dem vordern Ende ein Kreuz mit so vielen Armen trägt, als Flügel vorhanden sind, und von diesem Kreuze gehen Zugstangen nach den aus drehbaren Blechtafeln gebildeten Flügeln und stellen die Flügel ganz scharf gegen den Wind, wenn die Schwimmer ganz gehoben sind, dagegen in eine mehr und mehr günstige Stellung gegen den Wind, wenn die Schwimmer mehr und mehr herabsinken. Die beiden Schwimmer sitzen an derselben Stange, aber in zwei verschiedenen Wasserbehältern; das gehobene Wasser tritt zunächst in den obern mit einem Regulirungsventil versehenen Behälter; läuft das Windrad so schnell um, daß dieses Ventil nicht alles gehobene Wasser in den untern Behälter durchlassen kann, so sammelt sich in dem obern das Wasser, hebt den Schwimmer und mäßigt dabei die Geschwindigkeit durch Verstellung der Blechtafeln. Ist auch der untere Behälter angefüllt, so hat sich dessen Schwimmer ganz gehoben, die Blechtafeln ganz scharf gegen den Wind gestellt und das Windrad bleibt stehen.

4. Die Dampfkraft und die Dampfmaschine.

Der Wasserdampf ist die beim Kochen oder Sieden des Wassers aus diesem entwickelte elastische Flüssigkeit. Zu seiner Erzeugung dienen:

A. Die Dampferzeuger oder Dampfkessel.

Als Material zu den Dampfkesseln wird fast ausschließlich Eisenblech verwendet. Das Kupferblech ist zwar ebenso fest und besitzt ein größeres Wärmeleitungsvermögen, allein es ist für eine allgemeinere Anwendung zu theuer; daher wird es nur für einzelne untergeordnete Fälle benutzt, z. B. zu den Feuerbüchsen der Locomotiven. Die Anwendung des Messingblechs ist unzulässig, in den meisten Ländern geradezu verboten oder nur ausnahmsweise zu engen, gezogenen Röhren gestattet. Auch das Gußeisen lassen die meisten Dampfkesselgesetze gar nicht oder nur unter Beschränkungen zu. In neuerer Zeit ist auf die Vorzüglichkeit des Gußstahls aufmerksam gemacht worden; gußstählerne Kessel bedürfen wegen der größern Festigkeit des Gußstahls eine geringere Wanddicke, sind daher leichter und pflanzen die Wärme besser zum Wasser fort; allein der Stahl kann bei vielfach wiederholter Erhitzung einen Theil des Kohlenstoffs verlieren und sich dadurch in seinen Eigenschaften dem Schmiedeeisen nähern, weshalb dann die Kessel nicht mehr fest genug sein würden (indeß bei einem 3 Jahr ununterbrochen im Betrieb gewesenen Kessel zeigten sich noch keine Beschädigungen). Beim Zusammennieten der Blechplatten zu einem Kessel müssen die Bleche mit der Walzrichtung in die Peripherie, nicht parallel zur Kesselaxe gelegt werden, weil sie in dieser Richtung mehr auszuhalten haben. In gleicher Weise sind die Nietungen parallel zur Axe mehr der Gefahr des Reißens ausgesetzt als die dem Umfang entlang laufenden Verbindungen. Daher nahm 1859 Taelen in Frankreich ein Patent auf die Herstellung von Kesseln aus blechernen, aus dem Ganzen gewalzten, also ungeschweißten Hohlcylindern. Auch hat man in England und in Deutschland versucht, die Kesselbleche

zusammenzuschweißen anstatt sie zu nieten. Die Blechstärken sind in den meisten Ländern durch Gesetze vorgeschrieben.

Die Leistungsfähigkeit eines Kessels oder die Menge Dampf, welche er in einer bestimmten Zeit liefert, ist unter sonst gleichen Umständen proportional der Heiz- oder Feuerfläche, proportional der Differenz zwischen den Temperaturen der Verbrennungsgase und der Kesselwände und proportional der in gleicher Weise ausgenutzten Brennmaterialmenge; der Kessel liefert ferner um so mehr Dampf, je dünner die Kesselwände sind und je mehr ihre Richtung sich der Senkrechten auf der Richtung der Verbrennungsgase nähert. Daher hindert die Ablagerung von Kesselstein die Dampfentwickelung nicht blos durch die Verdickung der das Wasser von der Feuerluft trennenden Schicht, sondern auch weil die mit Kesselstein überzogene Wand viel heißer wird. Die Anwendung von Siede- und Rauchrohren dagegen fördert die Dampfentwickelung wesentlich und ist deshalb jetzt ganz gewöhnlich.

Alle von der Feuerluft unmittelbar getroffene Wandungen müssen auf ihrer Innenseite vom Wasser berührt werden, und damit dies selbst bei nicht ganz gleichmäßiger Speisung oder Dampfverbrauch der Fall sei, darf der Wasserraum des Kessels nicht zu klein sein. Je größer der Wasserraum ist, desto später beginnt beim Anheizen die Dampfentwickelung, desto länger bleibt aber das Wasser nach dem Erlöschen des Feuers noch warm. Daher gibt man Fabriksdampfmaschinen einen großen, Locomotiven und Locomobilen einen kleinern Wasserraum. Sind der Wasser- und der Dampfraum zu klein, so wallt das Wasser zu stark, führt der Dampf zu viel Wasser mit fort (nasser Dampf) und schwankt die Dampfspannung merklich.

In Bezug auf die Form der Kessel ist zu bemerken, daß die Cylinder- oder Walzenkessel trotz ihrer Einfachheit wenig angewendet werden, weil bei ihnen die Heizfläche in einem ungünstigen Verhältnisse zum Fassungsraume steht. Die Kessel mit Siederohren bieten zwar eine größere Heizfläche und schonen den erst nach den Sieberohren von der Feuerluft bestrichenen Hauptkessel, doch verbrennen die Sieberohre leicht und schnell, wenn in ihnen die Wassercirculation und das Aufsteigen des Dampfes in den Hauptkessel nicht lebhaft genug ist, sich also in ihnen Dampfblasen an die Wand anlegen können. Dieser Übelstand ist bei den Kesseln mit Vorwärmern beseitigt; sind zwei Vorwärmrohre vorhanden, so trifft hier die Feuerluft den Hauptkessel, zieht an demselben hin, an dem einen Vorwärmer wieder vor und am andern wieder hinter nach dem Schornstein, das Wasser dagegen wird am Ende des zweiten Vorwärmers zugeführt, durchläuft diesen, darauf den ersten und tritt dann erst in den Hauptkessel; diese Gegenströmung zwischen Wasser und Feuerluft ist für die Dampfbildung sehr günstig. In ähnlicher Weise kann man auch vier Vorwärmer unter oder neben dem Hauptkessel anordnen. Bisweilen benutzt man gußeiserne Röhren als Vorwärmer. Die Sieberohre und Vorwärmer legt man mit ihrem kältern Ende etwas tiefer als mit dem wärmern, um ein vollständiges Füllen derselben mit Wasser und ein leichteres Aufsteigen der Dampfblasen zu erzielen. Bisweilen gibt man auch wohl dem Kessel Vorwärmer und kurze Sieberöhren zugleich. Der Henschel'sche Kessel besteht blos aus einer Anzahl geneigt liegender Sieberohre, an denen das Feuer von oben nach unten streicht; am obern Ende der Rohre liegt ein als Dampfsammler wirkendes, etwas weiteres Rohr, von dem ein Rohrstutzen nach jedem Sieberohre herabführt. Unter den Kesseln mit Flammen- oder Rauchrohren, durch welche die Feuerluft streicht, ist der **Cornwallkessel** oder der Kessel mit innerer Feuerung der verbreitetste; bei demselben liegt die Feuerung im Rauchrohre, zieht zuerst durch dieses, dann in 2 Seitenzügen am Hauptkessel hin und zurück in den Schornstein. Diese Kessel erzeugen rasch und viel Dampf, müssen aber großen Durchmesser und verhältnißmäßig dicke Wände erhalten, auch sind an ihnen häufiger Reparaturen nöthig. Der **Galloway'sche Kessel** hat zwei innere Feuerungen, hinter denselben eine gemeinschaftliche Feuerbrücke und ein elliptisches Rauchrohr, durch welches mehre Reihen verticaler Sieberohre zur Verbindung des obern und untern Theils des Wasserraums gelegt sind, und dadurch wird zugleich der Kessel dauerhafter. Williams hat in den Rauchrohren rechtwinklige Vorsprünge

angebracht, um der Feuerluft eine größere Heizfläche darzubieten. Der Fairbairn'sche Röhrenkessel ist cylindrisch und hat zwei Rauchrohre mit innern Feuerungen; dieselben haben aber nur etwa $1/3$ von der Kessellänge, da hinter ihnen eine Verbrennungskammer liegt, in welcher die von den beiden Feuerherden kommende Feuerluft mit von außen kommender atmosphärischer Luft sich mischt und darauf in eine Anzahl kleiner Rauchröhren tritt, welche ebenfalls noch innerhalb des Kessels liegen und in eine Rauchkammer münden. Bei dem Musgrave'schen Dampfkessel liegen im Innern der Feuerkanäle kleine vielröhrige Kessel, die aber etwas kleiner sind als die Kanäle, damit die Feuerluft zwischen der Kesselwandung und den Kanalwänden durchstreichen kann; das Innere der kleinen Kessel ist durch Röhren mit dem Hauptkessel so verbunden, daß eine beständige Strömung im Wasser stattfindet. Frayes gibt dem Kessel die Form eines Hufeisens, dessen Breitseite nach unten gekehrt ist; innerhalb des Hufeisens befinden sich concentrische Doppelröhren, zwischen deren Wandungen das Wasser circulirt und mit dem Wasser des Hufeisens durch Kanäle in Verbindung steht; das Feuer umspielt diese Röhren, sowie die innere und äußere Wandung des Hufeisens. Grimaldi's Kessel ist cylindrisch, mit halbkugeligen Enden versehen und ruht auf zwei hohlen Zapfen, durch die das Dampfauslaß- und das Speiserohr eintreten. Dieser sich drehende Kessel gewährt bedeutende Raum- und Kohlenersparniß, wird überall gleich stark abgenutzt, setzt weniger Kesselstein ab und braucht nur wenig Kraft zur Drehung. In neuester Zeit hat man für Locomobilen und für stationäre Maschinen vielfach zur Raumersparniß aufrecht stehende Kessel angewendet, theils mit weiteren Rauchröhren, theils als vielröhrige Kessel. Einen eigenthümlichen gußeisernen Kessel hatte Harrison 1862 in London ausgestellt; dieser Kessel besteht aus Elementen von je 4 Hohlkugeln von 8 Zoll äußerem Durchmesser, $3/4$ Zoll Wandstärke und $22 1/2$ Pfd. Gewicht, welche durch 3 Zoll weite Hälse mit einander und den benachbarten, daneben und darüber liegenden Elementen verbunden sind; durch die auf einander passenden Hälse einer Reihe solcher Elemente geht eine Eisenstange von $5/4$ Zoll Durchmesser, ist an den beiden Enden außerhalb der Verschlußplatten verschraubt und verbindet so die durch einen zwischengelegten Kupferdraht abgedichteten Hälse dampfdicht mit einander; die Kugelreihen liegen etwas geneigt und je zwei Reihen neben und über einander bilden einen besonderen Kessel. Diese Kessel bieten eine sehr große Heizfläche und bedeutende Festigkeit, sind sehr leicht zu montiren und transportiren, und in ihnen setzt sich der Kesselstein nicht fest.

Da sich durch Überhitzen des Dampfes, d. h. durch Wärmezuführung nach seiner Trennung vom Kesselwasser, das Brennmaterial besser ausnutzen läßt, weil man hierbei keine Wärme zur Änderung des Aggregatzustandes aufwenden muß, so hat man neuerdings auch Dampfmaschinen mit überhitztem Dampf gespeist und zu diesem Behufe die Dampfkessel mit einem Überhitzer versehen, den Dampf also nicht aus dem Kessel unmittelbar in den Cylinder treten lassen, sondern erst in einen Raum, worin dem Dampfe durch die nach dem Schornstein abziehende Feuerluft noch mehr Wärme zugeführt wird; dabei regulirt ein zwischen dem Kessel und Überhitzer angebrachtes, leicht bewegliches Ventil die Dampfspannung so, daß sie von der Dampfspannung im Kessel nur wenig übertroffen wird, folglich die Wirkung des Überhitzers hauptsächlich in Ausdehnung des Dampfvolumen besteht. Um ein zu starkes Ablösen der Dichtung, Verdampfen der Schmiere &c. zu verhüten, verbraucht man wohl auch gemischten Dampf, z. B. 1 Th. gesättigten auf 3 Th. überhitzten. Ferner hat man Dampfmaschinen für combinirte Dämpfe construirt, bei denen der abziehende Wasserdampf durch eine andere dabei verdampfende Flüssigkeit, z. B. Schwefeläther, condensirt wird, deren Dämpfe eine zweite Maschine treiben. Endlich hat man in den Dampfmaschinen auch regenerirten Dampf zur Anwendung gebracht, indem man den Dampf, nachdem er das erste Mal in der Maschine gewirkt hat, von neuem erwärmt (regenerirt) und nochmals der Maschine zugeführt hat, wie z. B. bei den Maschinen von Siemens (1848) und von Seguin; auch hierbei erspart man an Brennmaterial aus dem schon angegebenen Grunde.

Eigenthümlich ist die Einrichtung des Dampferzeugers von Testud de Beauregard. Dieser Apparat zur Erzeugung überhitzten Dampfes besteht aus drei in einander gesetzten Gefäßen. Das innerste, der Verdampfer (Vaporisateur), enthält kein Wasser, empfängt aber beständig durch eine Druckpumpe aus zwei Röhren zwei durch den verbrauchten Dampf auf 140—150° C. vorgewärmte Wasserstrahlen, welche sofort an der etwa auf 280° C. erhitzten Bodenfläche dieses Gefäßes in überhitzten Dampf verwandelt werden, als solcher aufsteigen, in dem glockenförmig über das innere Gefäß gestürzten zweiten Gefäß wieder nieder und endlich an den innern Wandungen des dritten äußersten Gefäßes wieder in die Höhe steigen, durch die dieses Gefäß von außen umspülende Feuerluft noch weiter erhitzt werden und endlich nach der Maschine abgehen. Der untere Theil des äußersten Kessels ist mit einer Legirung aus Zinn und Blei gefüllt, welche durch die unter dem Kessel befindliche Feuerung geschmolzen erhalten wird, und damit sich die Wärme besser dem eingespritzten Wasser mittheile, ist der Boden des Verdampfers äußerlich verzinnt, wie auch der Boden des äußersten Gefäßes innerlich verzinnt ist. Dieser Dampferzeuger braucht nur 1/3 soviel Speisewasser als andere Kessel und erspart bei guter Behandlung 30 Procent Brennmaterial; der erzeugte überhitzte Dampf kann auch eine andere Verwendung finden.

B. Die Speisevorrichtungen.

Als Ersatz der Speisepumpen ist in jüngster Zeit vielfach die bereits 1859 veröffentlichte **Dampfstrahlpumpe (Injector)** von **Giffard** zur Erzielung einer ununterbrochenen Speisung angewendet worden. Dieser Injector enthält keinen einzigen beweglichen Theil; seine Wirksamkeit beruht darauf, daß ein Flüssigkeitsstrahl, wenn er durch eine andere Flüssigkeit hindurchgeht, von dieser Theile mit sich fortreißt. Der Dampf tritt aus einem zur Regulirung des Dampfzutritts mit einem Absperrhahn versehenen Rohre durch Öffnungen in das Innere eines Cylinders, welcher unten konisch zugespitzt ist und unten eine kleine Öffnung enthält; letztere kann durch einen mittels einer Kurbel und Schraube bewegten konischen Pfropfen mehr oder weniger ausgefüllt und so der Zwischenraum, durch welchen der Dampf strömt, und dadurch zugleich der Dampfverbrauch kleiner oder größer gemacht werden. Eine zweite Kurbel und Schraube gestatten auch eine Verschiebung des konischen Rohrs, so daß dasselbe dadurch mehr oder weniger in das ihm gegenüber stehende trichterförmige Mundstück eingeschoben und dadurch die Menge des zuzuführenden Speisewassers vermindert oder vergrößert wird. Tritt nun der Dampf aus dem konischen Rohre in die trichterförmige Mündung ein, so saugt er aus der das erstere umgebenden Kammer die Luft an, nimmt sie mit fort und die Kammer füllt sich bald mit Wasser aus einem in die Kammer mündenden, mit dem andern Ende aber unter das Wasser eines 4—8′ tiefer stehenden Behälters tauchenden Zuführrohre; das Speisewasser mischt sich mit dem Dampfe, condensirt denselben zum Theil und tritt mit dem condensirten Wasser gemeinschaftlich aus dem Trichter in ein dem Ausgange des Trichters seine konische Spitze zuwendendes Rohr, durch welches der Dampf mit dem Wasser in den Kessel eintritt; an der Eintrittsstelle befindet sich ein Ventil, welches sich schließt und dem Dampfe den Austritt verwehrt, so lange der Injector nicht in Thätigkeit ist. Auch die Austrittsöffnung des Trichters und das ihr zugekehrte konische Rohr sind von einer weitereu Kammer umgeben, welche einerseits durch zwei Öffnungen frei mit der äußern Luft in Verbindung steht, und aus welcher andererseits durch ein Rohr das bei der Ingangsetzung des Injectors sich bildende Condensationswasser oder das etwa im Überschuß zugeführte Wasser nach dem Kaltwasserbehälter abgeführt wird. — Von verschiedenen Seiten wurden Verbesserungen des Injectors vorgeschlagen. So verband Hunt das Saugrohr nicht unmittelbar mit der Injectorröhre, sondern ließ es in ein weites, diese Röhre umgebendes Gefäß einmünden. Bousfield hat den Injector für größere Saughöhen dadurch anwendbar zu machen gesucht, daß er über ihm einen Wasserbehälter anlegte, diesen in der Zeit, wo der Kessel nicht gespeist wurde, mittels des Injectors

anfüllte und von diesem Behälter aus das mit einer Klappe gegen das Zurückström des Wassers in den Kaltwasserbehälter gesicherte Saugrohr mit Wasser füllte wen der Injector von Neuem in Thätigkeit gesetzt werden sollte. Fletcher und Be führten das Kaltwasserrohr in Spiralwindungen um das Dampfrohr; durch das Lu rohr des Injectors bläst Dampf ab, bis sich das im Luftrohre befindliche V schließt, was geschieht, sobald der Dampf condensirt wird.

Der Injector wirkt um so besser, je kälter das Speisewasser und je geringe Spannung im Kessel ist; die Saughöhe wächst mit der Spannung des Dampfes; liefert zugleich Wasser von ziemlich hoher Temperatur in den Kessel; er hört au wirken, wenn die zugeführte Wassermenge von gewisser Temperatur nicht im Stan ist, die auf sie kommende Dampfmenge zu condensiren, oder wenn die zugefüh Wassermenge so groß ist, daß der Dampf bei seiner Geschwindigkeit dieselbe nicht v ständig bewältigen kann; im erstern Falle wirft der überflüssige Dampf den Wass strahl bei seinem Durchgang durch die Luftkammer aus einander, und es wird k geschlossener Strahl in den Kessel geführt; im andern Falle vermag der Wasserstra das Ventil an der Eintrittsstelle in den Kessel nicht zu heben und läuft deshalb wärts ab. — Bei Leeds wurde ein Giffard'scher Injector zum Wasserheben auf Kohlengrube Kippax mit Vortheil benutzt; er wurde von einem mehr als 1000 F entfernten Dampfkessel aus gespeist und drückte das Wasser durch eine 300 Fuß lan Röhrfahrt auf 27 Fuß Höhe.

Die Speisepumpen werden meist von der Dampfmaschine aus in Gang ges doch betreibt man sie auch bei größeren Kesseln nicht selten durch eine besondere k Dampfmaschine, deren Kolben dann in verschiedener Weise unmittelbar mit dem Pump kolben verbunden wird. Auch doppelt wirkende Speisepumpen sind zur Anwendu gekommen.

Da die Erhaltung desselben Wasserstandes im Kessel sowohl für den Kessel se als auch bezüglich der Dampfspannung wichtig ist, so ist ein gleichmäßiger Ersatz d im Kessel verdampften Wassers durch nicht zu kaltes, zweckmäßig in besondern Vo wärmern vorher etwas erwärmtes Speisewasser wünschenswerth, ja große Unreg mäßigkeit der Speisung kann selbst, besonders bei zu niedrigem Wasserstande gefah bringend werden, indem dabei durch Überhitzung des Dampfes einerseits dessen Spannu erhöht wird und andererseits gleichzeitig die Festigkeit des Kessels abnimmt, da glühend Eisen nach Fairbairn's Versuchen minder fest ist. Man hat daher wiederholt versu die Speisepumpen selbstthätig zu machen, indem man durch einen im Kessel angebrach Schwimmer entweder einen Hahn oder ein Ventil im Speiserohre in Bewegung se um so den Wasserdurchgang zu reguliren, oder die Dampfklappe einer Dampfpum bewegte und so die Menge des Betriebsdampfes der Pumpe vom Wasserbedarf abhän machte. Doch überheben derartige Vorrichtungen den Heizer durchaus nicht der so fältigen Beaufsichtigung der Speisung. Diese Beaufsichtigung, für welche am Ke ein Wasserstandszeiger (Schwimmer, Probirhähne, Wasserstandsglas, magneti Wasserstandszeiger) anzubringen ist, erleichtert der Apparat zur Controle d Thätigkeit der Speisepumpen von Müller und Werkmeister in Magdebu bei welchem in das Speiserohr eine Schnecke eingesetzt ist und von dem durchfließend Speisewasser in Umdrehung versetzt wird, ihre Bewegung durch zwei Kegelräder auf e Paar unter einer Messingplatte liegende kräftige Magnete überträgt, die nun in Fo der magnetischen Anziehung einen außerhalb auf der Messingplatte drehbar aufgesteck magnetischen Zeiger mitnehmen, so daß der Heizer jederzeit durch einen Blick erkenn kann, ob und wieviel dem Kessel Wasser zugeführt wird.

Auch verschiedene ganz selbstthätige Speiseapparate ohne Pum sind angegeben worden. So lassen Clenet in Paris, Gargan, von Lindner, einen hohl Körper durch entsprechende Bewegung sich abwechselnd aus einem höher gelegenen Wass behälter mit Wasser füllen und dasselbe dann unter Mitwirkung des Dampfes in d Kessel entleeren, sofern der Wasserstand in dem Kessel unter den Normalstand gesun ist. Auld in Glasgow läßt ebenfalls den Dampf mitwirken; bei seiner Speiseve richtung tritt das Wasser aus dem höher liegenden Behälter in eine an einem Heb

aufgehängte und durch ein Gegengewicht im Gleichgewicht gehaltene Hohlkugel, so daß sich diese endlich durch ihr Übergewicht senkt, durch eine Stange ein Ventil öffnet, daraus Dampf in die Hohlkugel strömen läßt und nun durch ein zweites Ventil das Wasser aus der Kugel in den Kessel entleert, bis sich die dadurch leichter gewordene Kugel wieder hebt. Bei einem andern Speiseapparat von Auld geht aus dem mit einer nach innen sich öffnenden Klappe versehenen, über dem Kessel befindlichen Wasserbehälter eine Röhre herab in den Kessel, aus dem Wasserraume ein zweites Rohr in den obern Theil des Behälters; sinkt nun im Kessel das Wasser so weit, daß der Dampf in das Rohr und somit in den Behälter eintreten kann, so fließt aus diesem das Wasser in den Kessel, bis das Wasser wieder die untere Mündung des Rohrs verschließt. Bei dem Speiseapparat von Hagstaff in London wird der Dampf durch einen im Wasserbehälter angebrachten Schwimmer abwechselnd in den Behälter zugelassen und abgesperrt und so der Behälter abwechselnd in den Kessel entleert und wieder gefüllt. Bei dem Speiseapparat von Higginbotham und Gray tritt, wenn der Wasserstand zu niedrig wird, der Dampf aus dem Kessel durch ein in denselben eingeführtes, zur Verhütung der Wallung des Wassers in ein oben offenes Gefäß eingesetztes Rohr in einen außen von Wasser umgebenen Condensator, condensirt sich, es entsteht dadurch ein luftverdünnter Raum und fließt durch ein sich nach innen öffnendes Ventil Wasser in den Condensator, bis in diesem der Dampf dieselbe Spannung wie im Kessel erlangt und jetzt das vorher condensirte und das zugeströmte Wasser durch das Speiserohr in den Kessel drückt. Nun wird aber das Wasser in das den Condensator umgebende in einer bestimmten Höhe mit einer Abflußröhre versehene Gefäß durch eine Röhre zugeführt, welche mit einer von einem Schwimmer bewegten Regulirungsklappe versehen ist, und zwar fließt das Wasser zunächst in ein Becken, das an einer horizontalen Axe so aufgehängt ist, daß es sich umlegt und in das Gefäß entleert; das Becken ist aber an einem Doppelhebel durch ein Laufgewicht ins Gleichgewicht gesetzt; wenn es sich also entleert, so steigt sein Hebelarm plötzlich und schließt durch eine Stange ein Ventil in dem Rohre, durch welches der Dampf in den Condensator eingelassen wird. Füllt sich dann das Gefäß, so öffnet sich das Ventil wieder, und das ganze beschriebene Spiel beginnt von neuem.

C. Die Sicherheitsvorrichtungen

haben die Aufgabe den Kessel gegen Explosionen zu sichern. Über die Ursachen der Kesselexplosionen und namentlich den Einfluß der verschiedenen dabei maßgebenden Momente ist man noch nicht ganz im Klaren. Genannt werden als Ursachen zum Platzen der Kessel: übermäßige Dampfspannung als Folge verminderten Dampfabflusses und verstärkten Feuers, namentlich Überhitzung des Dampfes, wenn nicht vom Wasser bespülte Wände dem Feuer ausgesetzt werden oder der abgesetzte Kesselstein plötzlich losspringt; plötzliche Erschütterung der durch hohe Dampfspannung schon stark in Anspruch genommenen Kesselwände, besonders unter gleichzeitigem Einfluß der allmäligen Abnutzung und Formänderung; schneller Wasserzufluß nach vorheriger Überhitzung; plötzliche heftige Dampfentwickelung, wenn die unter Überhitzung des Wassers vorhandene hohe Spannung sich erniedrigt; Entzündung von Knallgas, das sich im Kessel bildete, oder von Gasmengen, die sich bei unvollständiger Verbrennung in den Feuerzügen ansammelten 2c. Die Sicherheitsvorrichtungen bezwecken nun, theils den Heizer auf den Eintritt eines zu niedrigen Wasserstandes aufmerksam zu machen und sind dann mit einem Schwimmer oder einer Sicherheitsröhre verbunden, auch wohl mit einem Magnet oder Elektromagnet versehene Lärmvorrichtungen; theils sollen sie als Sicherheitsventile, Sicherheitsplatten oder Sicherheitsrohre selbstthätig dem Dampf, wenn dessen Spannung zu hoch steigt, einen Abfluß nach außen eröffnen, sind also den Dampfspannungsmessern oder Manometern in einem gewissen Grade ähnlich; theils hat man durch die Sicherheitsvorrichtungen bei zu hoher Dampfspannung das Feuer unter dem Kessel zu vermindern gesucht, indem man entweder den Zug durch eine Klappe im Schornsteine mäßigte oder den durch das Ventil ausströmenden Dampf auf das Brennmaterial

strömen ließ; endlich hat man sich besonders Mühe gegeben die Absetzung von Kessel-
stein zu verhüten oder doch zu vermindern. Die wichtigsten Sicherheitsvorrichtungen
sind die Sicherheitsventile; deshalb wurde ihre Verbesserung von verschiedenen
Seiten angestrebt. Freilich ging man dabei auch von verschiedenen Gesichtspunkten aus,
da man über die zweckmäßigste Einrichtung dieser Ventile noch streitet, obwohl man
darin übereinstimmt, daß das Ventil gut ist, wenn der Abschluß in einem höchstens
$^{1}/_{16}$ Zoll breiten Ringe auf der horizontalen Fläche des Ventilsitzes statthat, während
breitere oder gar konische Schlußflächen meist verworfen werden. Man verlangt von
einem guten Ventile Empfindlichkeit, leichte Beweglichkeit an allen Stellen, richtig be-
stimmten Durchmesser, nicht zu geringen Hub und Ausflußöffnungen, die nicht durch
irgend welche Führungsstücke verengt werden können. Man neigt sich der directen
Belastung der Ventile zu und der Anwendung von Doppelsitzventilen. Boley's
Ventil entlastet sich selbst, sobald es abzublasen anfängt; bei ihm ist nämlich das
Gewicht an einer Zange befestigt, deren Maul sich öffnet und das Gewicht los läßt,
sobald sich der Ventilhebel mit dem Gewichte hebt. Bei dem Hartley'schen Ventil
ist der mit einer Kugelfläche auf der scharfen Kante des Ventilsitzes aufruhende Körper
mit einer über die Kugelfläche vorspringenden Flantsche versehen, damit der aus-
strömende Dampf gegen eine größere Fläche drücke. — Den Sicherheitsplatten hat
Black eine zweckmäßigere Form gegeben; die Sicherheitsvorrichtung von Black enthält ein
durch die Kesseldecke aufsteigendes Rohr, welches mit seinem untern Ende bis zum tiefsten
Wasserstand hinabreicht und sich $1^{1}/_{2}$—$2^{1}/_{2}$ Meter über den Kessel erhebt, so daß das in
ihm aufsteigende Wasser durch die umgebende Luft auf 35—45° C. abgekühlt wird; am
obern Ende des Rohrs ist eine Dampfpfeife angebracht, der Zutritt aus dem Rohr in die
Pfeife aber durch einen etwa bei 100° C. schmelzenden Metallpfropf geschlossen; un-
mittelbar unter dem Pfropfen hat das Rohr eine seitliche Abbiegung, die in einigen
Schlangenwindungen herumgeht, am obern Ende jedoch geschlossen ist, so daß das
Wasser nicht durch sie entweichen kann, vielmehr die etwa noch in den Schlangen-
windungen enthaltene Luft zusammenpressen muß. Sobald nun der Wasserstand zu tief
sinkt, tritt der Dampf in das Rohr, schmilzt den Pfropfen und strömt pfeifend durch
die Pfeife aus. Um nun nicht das Ausströmen des Dampfes so lange dauern zu
lassen, bis ein neuer Pfropfen eingesetzt ist, kann die Austrittsöffnung unmittelbar
unter der Stelle, wo der Pfropfen saß, durch Umdrehung eines Hahns oder Ein-
schiebung eines Stempels verschlossen werden, allein Stempel oder Hahn können unter
Siegelverschluß gelegt werden, so daß der Oberbeamte jederzeit erfährt, wann der
Heizer den Wasserstand hat zu tief sinken lassen.

Besondere Aufmerksamkeit hat man der Verhütung des Kesselsteins zu-
gewendet. Man war theils bemüht der Kesselsteinbildung einen besondern Ort anzu-
weisen, entweder in einem geschlossenen mit übereinander stehenden Tellern erfüllten
Cylinder, in welchen das Speisewasser zuerst eintritt, über die Teller herabfließt und zum
Sieden erhitzt wird, oder in Blechspiralen, durch welche das Wasser zugeführt wird, oder
in trogartigen Schlammröhren, in denen sich der noch schwimmende Kesselstein sammeln
soll; theils hat man auf chemische oder mechanische Weise die Bildung des Kesselsteins
ganz zu verhindern oder doch zu vermindern gesucht. Mechanisch kann man durch
stete Umrührung des Kesselwassers die noch schwebenden Mineralstoffe schwebend erhalten
und verhüten, daß sie sich auf dem Kesselboden als Kruste festsetzen; oder man kann
durch harzige, thonige, gerbstoffhaltige oder schleimige Substanzen (z. B. Kartoffeln oder
Cichorienwurzel) oder auch durch pulverförmige das Festsetzen verhindern. Chemisch
verändert man die mineralischen Stoffe durch Überführung in leicht lösliche, sich schnell
absetzende oder sich nicht fest anlegende, z. B. durch Zusatz von Ammoniakverbindungen
(besonders Salmiak), durch welche sich lösliche Kalkverbindungen bilden; oder durch
Zusatz von Chlorbarium behufs Bildung von schwefelsaurem Baryt; oder durch Soda
oder Pottasche, welche die Bildung von Gips verhindern, so daß sich nur kohlensaurer
Kalk locker auf dem Kesselboden absetzt. Schädlich ist, große Mengen scharfkantiger
Körper, wie Blechschnitzel, zerstoßenes Glas, Steine, in den Kessel einzuführen, weil

diese bald einen noch festeren Kesselstein geben und außerdem die Kesselwand beschädigen.

D. Die Condensation.

Wird der Dampf, nachdem er in der Dampfmaschine gewirkt hat, stark abgekühlt, so verdichtet (condensirt) er sich zu Wasser, welches einen viel kleineren Raum einnimmt; geschieht dies nun in einem Raume, welcher einerseits durch den Dampfkolben begrenzt wird, so vermindert sich bei der Condensation plötzlich die Dampfspannung und der Dampfdruck auf den Kolben, so daß dieser, wenn er vorher durch den Dampf vorwärts bewegt worden ist, jetzt durch ein Gegengewicht oder einen auf die andere Seite des Kolbens ausgeübten Dampf- oder Luftdruck seinen Rückweg antreten kann. Bei atmosphärischen und Niederdruckmaschinen (Dampfspannung bis 2 Atmosphären) ist die Condensation durchaus nothwendig, bei Mitteldruckmaschinen (mit 2—4 Atmosphären Dampfspannung) und bei Hochdruckmaschinen (mit über 4 Atmosphären Dampfspannung) nur dann räthlich, wenn der Kraftgewinn durch die Condensation den Kraft- und Geldaufwand für die Beschaffung des Speisewassers merklich übertrifft. Die Condensatoren sind entweder Einspritz- oder Oberflächencondensatoren. Die Einspritzcondensatoren erfordern außer dem eigentlichen Condensator oder dem Raume, worin der aus dem Cylinder kommende Dampf mit dem Condensationswasser in Berührung kommt, noch eine Cisterne oder einen Kaltwasserbehälter, in welchen die Kaltwasserpumpe das kalte condensirende Wasser ergießt und woraus dasselbe durch die mit einem Injections- oder Einspritzhahn zur Regulirung der Menge des eingespritzten Wassers versehene Injections- oder Einspritzröhre in den Condensator eintritt, und zwar meist durch eine Brause in feine Strahlen zertheilt; endlich muß das durch die Condensation entstandene warme Wasser, die mit dem kalten Wasser zugeführte Luft und der etwa noch vorhandene verdünnte Dampf durch die Warmwasser- und Luftpumpe fortgeschafft werden. Bei einfachwirkenden Dampfmaschinen kann auch die Luftpumpe einfachwirkend sein, und dann besteht ihr Kolben aus einem Gitterwerk, auf welchem eine als Ventil wirkende Kautschukplatte liegt, welche sich beim Aufgange des Kolbens auf das Gitterwerk fest auflegt, bei seinem Niedergange hebt und an einen Fangtrichter anlegt, so daß das unter dem Kolben befindliche Wasser durch das Gitterwerk des Kolbenkörpers über den Kolben treten kann. Bei doppeltwirkenden Maschinen ist auch die Luftpumpe besser doppeltwirkend und erhält dann einen massiven Kolben. Der Condensator von A. Pirotte in Lüttich besteht aus einem gußeisernen Kasten, der durch zwei wagerechte Schiedwände in drei Kammern getheilt ist; in die obere Kammer wird das Condensationswasser gepumpt, fließt in feinen Strahlen durch die siebförmige Schiedwand und die mittlere Kammer und hier kommt ihr der in die untere Kammer eingeführte und durch Röhren, die oben geschlossen, aber mit vielen feinen seitlichen Öffnungen versehen sind, in die mittlere Kammer übertretende Dampf entgegen. Einen einfachen Apparat zum Abführen des Condensationswassers haben Schäffer und Budenberg in Magdeburg angegeben; derselbe besteht aus einem geschlossenen Kasten, durch dessen Deckel das Dampfrohr einmündet, so daß der Dampf an der Kastenwand hinabströmt; in dem Kasten befindet sich ein oben offenes Gefäß, in welches die ebenfalls durch den Kastendeckel eintretende, zum Abführen des Wassers bestimmte Röhre hinabreicht; sammelt sich nun das Wasser in dem Kasten, so hebt es das Gefäß und dieses legt sich mit seinem Boden verschließend an die untere Mündung der Wasserröhre; steigt das Wasser im Kasten höher und höher, so fließt es endlich über den Rand des Gefäßes in dieses, drückt es bald darauf nieder, die Röhrenmündung wird frei und der im obern Theile des Kastens noch vorhandene Dampf drückt jetzt so viel Wasser durch die Röhre hinaus, bis das dadurch erleichterte Gefäß sich wieder hebt und die Mündung wieder verschließt, worauf das Spiel des Apparates sich wiederholt. — Bei den Oberflächencondensatoren wird der Dampf nicht durch eingespritztes Wasser verdichtet, sondern durch die Abkühlung, die er an den von außen kühl erhaltenen Wänden des Gefäßes erleidet,

an dem er sich befindet. Diese Condensatoren wirken zwar weniger schnell und kräftig, allein der condensirte Dampf wird nicht durch die Unreinigkeiten und mineralischen Bestandtheile des Abkühlungswassers verunreinigt; daher finden sich diese Condensatoren namentlich bei Schiffsmaschinen. Die Schwierigkeiten, welche sich der Anwendung dieser Condensatoren entgegenstellen, überwand zuerst Samuel Hall, indem er den Dampf von oben in eine Anzahl lothrechtstehender Röhren eintreten ließ, welche ringsum von kaltem Wasser umgeben sind, das durch eine Pumpe in beständiger Bewegung erhalten wird; das so in den Röhren verdichtete, reine Wasser sammelt sich in einem Gefäße, aus dem es wieder in den Kessel gepumpt wird; das kalte Wasser wird am Boden des Schiffs aus dem Meere aufgenommen, tritt von unten in den Condensator ein und verläßt ihn im Niveau der Wasserlinie des belasteten Schiffs. Die Luftpumpen, welche die Luft aus dem Condensationswasser ausziehen, dienen zugleich als Speisepumpen und fördern das Wasser in den Kessel, während die ausgepumpte Luft durch ein Standrohr entweicht, das im höchsten Punkte des Speiserohrs angebracht ist und durch den eisernen Mastbaum hindurch bis auf eine ausreichende, der Dampfspannung entsprechende Höhe fortgesetzt ist. Spencer und ähnlich auch Sewell führte umgekehrt das kalte Wasser in Röhren durch den Condensationsraum, so daß sich der Dampf an der Außenseite der Röhren verdichtete. Pirsson umgab die Condensationsröhren, um den bei der im Innern vor sich gehenden Condensation von außen auf sie wirkenden Druck zu beseitigen, mit einem Einspritzcondensator, aus dem eine zweite Luftpumpe Luft und Wasser wegsaugt. — Auf jede Pferdekraft rechnet man $2\frac{1}{2}$ Q.-Fuß Condensationsfläche.

E. Dampfcylinder, Dampfkolben, Dampfleitung und Steuerung.

In dem Cylinder versetzt der Dampf den Kolben in Bewegung. Der eigentliche (gußeiserne) Cylinder wird an seinen Enden durch den aufgeschraubten Deckel und Boden geschlossen. In neuerer Zeit zieht man die horizontale Lage des Cylinders einer verticalen oder geneigten vor, weil dieselbe weniger Raum fordert, leichtere Fundamente zuläßt und übersichtlicher ist, auch meist eine einfachere Verbindung der Dampfmaschine mit der Arbeitsmaschine gestattet. Damit der Cylinder bei der wagerechten Lage nicht durch den Kolben an seiner Unterseite mehr ausgeschliffen wird, als an den übrigen Stellen (was indeß nur bei großen Maschinen merklich geschieht), läßt man die Kolbenstange durch beide Cylinderdeckel in Stopfbüchsen hindurchgehen und gibt ihr außerhalb noch eine Auflagerung auf einer Rolle oder mittels einer Traverse in einer Schlittenführung. Damit der Cylinder von außen möglichst wenig abgekühlt werde, macht man den Durchmesser dem halben Kolbenhube gleich, weil durchschnittlich der halbe Cylinder gefüllt ist und Cylinder, deren Durchmesser der Höhe gleich ist, bei gleichem Inhalte die kleinste Oberfläche haben. Außerdem gibt man dem Cylinder einen hölzernen oder blechernen Mantel und füllt den Zwischenraum zwischen diesem und der Cylinderwand mit Sägespänen, Asche, Baumwolle oder mit einem andern die Wärme schlecht leitenden Materiale aus. Bei Expansionsmaschinen wendet man am besten einen Dampfmantel an, nämlich man umgibt den Cylinder mit einem angegossenen oder angeschraubten gußeisernen Mantel und läßt den frischen Kesseldampf vor seinem Eintritt in den Cylinder selbst durch den Dampfmantel treten; dabei gibt dieser Dampf im Dampfmantel Wärme an den im Cylinder wirkenden Dampf ab und verhütet dadurch, daß letzter durch die während der Expansion eintretende Spannungs- und Wärmeverminderung soweit abgekühlt wird, daß er z. B. condensirt und dadurch die Spannung beträchtlich herabgezogen wird. Hirn hat nachgewiesen, daß der durch den Dampfmantel erlangte Vortheil den Verlust überwiegt, den man erleidet, weil jetzt die heißern Mantelwände mehr Wärme an ihre Umgebung abgeben, welchen Verlust man überdies durch einen zweiten mit schlechten Wärmeleitern erfüllten Mantel oder durch einen den Dampfmantel umgebenden Rauchmantel, durch welchen der abziehende Rauch geführt wird, merklich herabziehen kann.

Zur Dichtung der Stopfbüchsen an Dampfcylindern hat man mehrfach Metallliderungen vorgeschlagen, dieselben haben aber noch keine allgemeinere Ausbreitung

gefunden. Die Schmierung der Stopfbüchsen bei stehenden Cylindern erfolgt durch einen im Stopfring (welcher die Stopfung zusammenpreßt) ausgesparten, mit Öl gefüllten Kelch, bei liegenden durch ein über der Stopfbüchse angeschraubtes Ölgefäß. Am Boden des Cylinders wird gewöhnlich ein Hahn angebracht, um das im Cylinder durch Verdichtung entstehende Wasser auszulassen; bei horizontalen Cylindern braucht man keinen solchen Hahn, wenn man nur den Schieberkasten so tief legt, daß das verdichtete Wasser in diesen ablaufen und durch den ausblasenden Dampf fortgeführt werden kann. Auch selbstthätige Vorrichtungen zum Ablassen des condensirten Wassers aus dem Cylinder sind vorgeschlagen worden.

Der **Dampfkolben** muß möglichst einfach und leicht sein, damit er möglichst wenig Anlaß zu Unordnungen und Störungen gibt. Die Breite der Liderung soll nach Tredgold bei Hanf mindestens $^1/_6$, bei Metall mindestens $^1/_8$ des Cylinderdurchmessers betragen. Hanfliderung ist nur bei Spannungen bis $1^1/_2$ Atmosphären anzuwenden. Bei Metallliderung werden die ganzen, geschlitzten oder aus einzelnen Sectoren bestehenden gußeisernen oder stählernen Liderringe am einfachsten im Kreise oder in einer Schraubenlinie in den Umfang des Kolbenkörpers eingelegt oder in verschiedener Weise durch stellbare Keile, mit oder ohne Federn, durch Hebel oder durch Federn nach außen gespannt oder gedrückt, so daß sie sich dampfdicht an die Cylinderwand anlegen. Bei liegenden Cylindern läßt C. Schultz in Mainz den Dampf durch ringförmige kleine Nuthen in den Kolbendeckel und einige kleine dem Cylinder parallele Kanäle bis zur Schlußfläche gelangen und so den Kolben im Gleichgewicht erhalten. Zur Schmierung des Dampfkolbens wird bei stehenden Maschinen auf den Cylinderdeckel, bei liegenden auf der obern Cylinderwand eine Schmierbüchse aufgeschraubt, welche man leicht selbstthätig machen kann, indem man in ihr ein Doppelventil anbringt, das durch den im Cylinder mit verschiedener Spannung wirkenden Dampf abwechselnd geöffnet und geschlossen wird und dabei jedesmal eine bestimmte Menge Schmiermaterial dem Kolben zuführt.

Die **Kolbenstange** wird aus Schmiedeeisen, seltener aus Stahl hergestellt und mit dem Kolben verkeilt oder verschraubt, letzteres nur bei kleineren Kolben, sofern man nicht die Zugkraft, welche die Schraube zu zerreißen sucht, auf mehre Schrauben vertheilen will, wie Morris vorschlug.

Durch das **Dampfrohr** oder die **Dampfleitung** wird der Dampf aus dem Kessel dem Cylinder zugeführt; in demselben dürfen sich der Bewegung des Dampfes möglichst wenig Hindernisse bieten, also sind plötzliche Querschnitts- oder Richtungsänderungen zu vermeiden. Die Dampfgeschwindigkeit soll im Rohre 30 Meter nicht übersteigen; deshalb wählt man als Querschnitt des Rohrs bei den mittlern Kolbengeschwindigkeiten (0,8 – 1,2 Meter) $^1/_{25}$ vom Kolbenquerschnitt; aber bei schnell gehenden Maschinen, z. B. Locomotiven, viel größer, etwa $^1/_{10}$. Die einzelnen Rohrstücke werden mit Flantschen versehen, an diesen verschraubt und durch eine zwischen die mit Furchen versehenen Flantschen gebrachte Schicht Eisenkitt oder durch Kautschuk, oder durch Kupferdraht, Kupferringe oder Ringe aus einem andern weichen Metall gedichtet, oder man erweitert die Rohrenden etwas kegelförmig und schiebt zwischen beiden als Dichtung einen äußerlich doppelt kegelförmig abgedrehten Metallring ein. Lange Röhren müssen bei Temperaturänderungen sich ausdehnen und zusammenziehen können und erhalten dazu nach Art der Stopfbüchsen eingerichtete und mit Hanf abgedichtete **Compensatoren**, bei denen gewöhnlich das eine Rohrende, welches aus Kupfer oder Messing sein muß, damit es nicht einrostet, sich in dem etwas weiteren Ende des andern Rohrs nach Bedarf bewegen kann; Place und Ewans setzen an die Flantschen zwei größere schmiedeeiserne Scheiben an, verschrauben sie und dichten sie am Umfange durch Scheiben von vulkanisirtem Kautschuk mit einem dazwischen gelegten Metallringe. Zum Schutz gegen Abkühlung ist die Dampfleitung mit einem schlechten Wärmeleiter zu umgeben, am besten mit Strohschichten, über welche dicht neben einander Strohzöpfe geflochten werden. Für sehr hohe Temperaturen werden Thonröhren empfohlen, welche zwischen sich und der Dampfleitung eine ringförmige Luftschicht lassen

und endlich eine Schicht mit gehacktem Stroh vermischten Lehms und darüber ein Strohgeflecht erhalten. Auch Filz hat sich als zweckmäßig erwiesen; um ihn gegen Vermoderung zu schützen, tränkt man ihn mit Kautschuk, oder man taucht ihn in eine Zinkvitriollösung und überstreicht ihn nach dem Trocknen mit Wasserglas.

Aus dem Dampfrohr tritt der Dampf in die Dampfkammer (Steuerkammer, Dampfbüchse, Schieberkasten, Ventil- oder Schieberkammer), vor der Eintrittsstelle aber bringt man zur Regulirung des Dampfzuflusses und auch zum gänzlichen Absperren des Dampfes eine Drosselklappe oder ein Absperrventil an. Die Dampfkammer muß zur Verminderung der Widerstände und der äußern Abkühlung möglichst klein gemacht werden, wennschon dabei die von ihr nach dem Cylinder führenden Dampfwege etwas länger ausfallen. In der Dampfkammer befindet sich die innere Steuerung. Am einfachsten ist die Schiebersteuerung. Bei den doppeltwirkenden Maschinen setzt der Vertheilungsschieber abwechselnd immer die eine Kolbenseite mit dem frischen Dampf, die andere mit dem Condensator oder der atmosphärischen Luft in Verbindung. Man läßt dabei den Schieber etwas voreilen, d. h. man richtet die Bewegung des Schiebers so ein, daß er die beiden Dampfwege in dem Momente, wo der Dampfkolben seinen Hub beginnt, schon ein wenig geöffnet hat; dadurch wird zugleich der Dampfzutritt etwas vor Vollendung des Kolbenhubes aufgehoben, und um diese Absperrung etwas zu vergrößern und den Dampfaustritt zu erleichtern, ohne zu viel Gegendampf zu erhalten, verändert man den Hub des Schiebers und macht zugleich die Deckungen, d. h. die Schieberflächen, welche die Dampfwege bedecken, etwas breiter als die Dampfwege. Ein so beschaffener Schieber gestattet aber nur eine geringe Benutzung der Expansion. Bei den Expansionsmaschinen ertheilt man daher dem Vertheilungsschieber durch entsprechend gestaltete Hebescheiben eine ruckweise Bewegung, oder es ist außer dem Vertheilungsschieber noch eine zweite Vorrichtung vorhanden, welche den Dampfzutritt aus der Dampfkammer zum Kolben bei einer bestimmten Kolbenstellung absperrt. Am einfachsten bringt man in der Dampfkammer eine mit einer Mündung versehene Schiedwand an, und läßt diese Mündung zur rechten Zeit von einem Expansionsschieber zudecken. Bei dem Meyer'schen Expansionsschieber für veränderliche Expansion enthält die den Vertheilungsschieber bildende Platte in der Mitte eine Höhlung für den Dampfaustritt und zu beiden Seiten derselben zwei Kanäle, welche sich über den Dampfwegen hin- und herbewegen und den Dampf in diese abwechselnd eintreten lassen, sofern sie gerade auf die Dampfwege treffen und nicht selbst durch den Expansionsschieber verdeckt sind; letzterer besteht aus zwei Platten, die mittels zweier Muttern auf der Expansionsschieberstange, welche mit einem für die eine Mutter links-, für die andere rechtsgängigen Schraubengewinde versehen ist, befestigt ist und somit zur Erzielung verschiedener Grade der Expansion durch bloße Drehung jener Stange verschoben werden. Bei der Daumensteuerung erhält der Expansionsschieber keine selbständige Bewegung, sondern er wird von dem Vertheilungsschieber so lange mitgenommen, bis ein fester Daumen ihn an der Fortsetzung seiner Bewegung hindert. Die früher nur bei Locomotiven gebräuchliche Stephenson'sche Coulissensteuerung hat nur einen Vertheilungsschieber, derselbe wird aber durch die Stangen zweier Excentriks bewegt, durch die eine hin, durch die andere her, und diese beiden Stangen sind mit einem verstellbaren Rahmen (Coulisse) so verbunden, daß bei verschiedenen Stellungen der Coulisse diese auf den dem Schieber seine Bewegung ertheilenden Hebel in verschiedenem Maße wirken, dem Schieber dadurch einen größern oder kleinern Hub ertheilen und so eine geringere oder stärkere Expansion erzielen. Man hat auch versucht die Expansion nach dem Bewegungszustande der Maschine von dieser selbst reguliren zu lassen. So hat Meyer einfach die Mündung in der Schiedwand der Dampfkammer durch einen kegelförmigen Stöpsel schließen lassen, dessen Bewegung von dem Centrifugalregulator aus so erfolgt, daß er diese Mündung längere oder kürzere Zeit geschlossen erhält, jenachdem die Hauptwelle der Maschine schneller oder langsamer umläuft. Um der Abnutzung der Schieber möglichst vorzubeugen und den durch die Rei-

bung des Schiebers auf seiner Bahn verursachten beträchtlichen Arbeitsverlust herabzunehen, sucht man den Schieber zu entlasten, d. h. so zu construiren, daß der Dampf ihn mit möglichst geringem Druck (oder Überdruck) auf seine Bahn niederpreßt. Man erhält einen solchen Entlastungs- oder äquilibrirten Schieber, wenn man die Fläche, auf welche der Dampf drückt, möglichst klein macht, indem man den Rücken des Schiebers gegen die Schieberkammerwand abdichtet oder indem man außerdem noch den Schieber röhrenförmig macht, so daß der aus dem Kessel kommende Dampf das Innere der Röhre erfüllt, der abziehende die Röhre von außen umgibt, der Druck innen und außen also allseitig gleich stark ist. Ein anderes Mittel zur Entlastung besteht darin, daß man den frischen Dampf in die Höhlung des Schiebers eintreten läßt, wobei der Schieber auf seinem Rücken offen und durch eine sich nicht mit bewegende Platte geschlossen ist, welche durch Federn mit einem den Dampfdruck etwas übertreffenden Druck auf die Rückenfläche angedrückt wird. Ähnlich ist der Entlastungsschieber von Georg Meyer in Hannover (1861), nur daß die Feder auf den mit einer Rückwand versehenen Schieberkasten drückt. Eine fast umgekehrte Anordnung wählte Schaltenbrand in Köln 1862, indem er den frischen Dampf in die Dampfkammer einführte, den Schieberkasten am Rücken offen ließ und dadurch schloß, daß die Seitenwände sich mit entsprechend weit ausgeladenen Flantschen auf einem festliegenden Tische auflegten und bei der Schieberbewegung darüber hin bewegten. Gebrüder Mazeline in Havre suchten den Druck auf den Schieber dadurch zu vermindern, daß sie demselben convergirende Seitenflächen gaben und mit diesem auf zwei gleichfalls convergirenden, mit je zwei Eintritts- und einer Austrittsmündung versehenen Bahnen gleiten ließen; dabei muß der Convergenzwinkel der beiden Flächen größer als der doppelte Reibungswinkel sein, also etwa 25° betragen. Sehr leicht lassen sich die Kolbensteuerungen entlasten. Auch zur Entlastung der Hahnsteuerungen wurden mehre Vorschläge gemacht; zu diesen gehören die seit 1853 bei vielen Maschinen, besonders bei Dampfhämmern, angewendeten Kreisschieber von R. Wilson; dieser Schieber ist ein schwach kegelförmiger Hahn und wird in seinem ihn dampfdicht umschließenden Gehäuse durch eine Feder gegen sein dünneres Ende gedrückt, soweit es die durch eine Stopfbüchse im Boden des Gehäuses eingeführte, dem Hahn als Drehaxe dienende Stellschraube gestattet; eine Querwand theilt den Hahn in zwei Kammern, deren jede mit zwei sich im Durchmesser gegenüber liegenden Öffnungen versehen ist, doch sind die Öffnungen der obern Kammer gegen die der untern um 90° verstellt; die obere Kammer steht mit dem Dampfrohr, die untere mit dem Ausblasrohr in Verbindung; die Mündungen der Dampfwege sind schlitzförmig verlängert, so daß sie die Öffnungen im Hahn erreichen, und stehen an Punkten des Umfangs, die ebenfalls um 90° von einander abstehen, so daß die Mündungen beim Drehen des Hahns abwechselnd mit der obern und untern Kammer in Verbindung treten; den Mündungen der Dampfwege liegen im Gehäuse zwei Aussparungen gegenüber, in welche der Dampf Zutritt hat und welche daher wenigstens eine theilweise Entlastung herbeiführen. Vollständiger ist der übrigens sehr ähnliche Kreisschieber von Schwartzkopf in Berlin durch solche Aussparungen entlastet. Bei der Maschine von Corliß erfolgt das Abschließen der Kreisschieber behufs Erzielung der Expansion plötzlich und es werden daher die vorhandenen vier Kreisschieber von den auf der Schwungradwelle aufgesteckten Excentriks nicht unmittelbar bewegt, sondern durch Gewichte unter Vermittelung einer mit einer selbstthätigen Ausrückung versehenen Hebelverbindung. — Ventilsteuerungen kommen häufig bei Fördermaschinen und bei einfach wirkenden Wasserhebungsmaschinen vor, an letzteren in Verbindung mit einem Katarakte. Die zur Bewegung der Ventile nöthige Kraft vermindert man durch Anwendung von Doppelsitzventilen, da diese zufolge ihrer Einrichtung zum großen Theile entlastet sind.

Bei allen Maschinen, welche zum Befördern von Lasten in irgend welcher Richtung bestimmt sind, namentlich Fördermaschinen, Dampfkrahnen, Locomotiven, Schiffsmaschinen &c. muß die Hauptwelle, auf welche die Kraft übertragen wird, sich vorwärts und rückwärts drehen können. Zu diesem Zwecke muß die äußere Steuerung dieser

Maschinen mit einer Umsteuerung versehen sein, welche eben die Dampfvertheilung in zwei verschiedenen Weisen möglich macht. Bei Excentriksteuerungen kann man durch Verstellung des, dann nur lose auf seine Welle aufgesteckten und durch Mitnehmer umgetriebenen Excentriks umsteuern, gewöhnlich aber haben die umzusteuernden Maschinen eine Coulissensteuerung, bei welcher zwischen die Schieber und Excentriks ein geschlitzter Rahmen, eine sogenannte Coulisse oder Hängetasche, eingeschaltet ist. Die Coulissensteuerung ist von R. Stephenson erfunden, seitdem aber vielfach verändert und verbessert worden. Die Steuerung von Stephenson hatte 2 Excenter, die von Heusinger v. Waldegg und von Fink haben blos 1 Excenter.

F. Verschiedene Gattungen von Maschinen.

Die rotirenden Maschinen haben sich trotz wiederholt versuchter Anwendung in der Praxis nicht einbürgern können. Die im regelmäßigen Gebrauche stehenden Maschinen sind durchgängig Cylindermaschinen, bei denen ein Kolben in einem Cylinder durch den Dampf in hin- und hergehende Bewegung versetzt wird; sie sind theils Volldruckmaschinen, theils Expansionsmaschinen, und arbeiten theils mit, theils ohne Condensation. Ihrer Bestimmung nach sind die Dampfmaschinen entweder stationär (feststehend), wenn sie unbeweglich auf einem festen Fundament aufgelagert sind und stets an derselben Stelle wirken; oder Locomobilen (transportable oder bewegliche Maschinen), wenn sie auf einem beweglichen Gestell liegen und durch Zugkraft an den Ort gebracht werden können, wo sie arbeiten sollen; oder Locomotiven (bewegende Maschinen), welche durch die Dampfkraft sich selbst und die von ihnen fortzuschaffende Last fortbewegen.

In Badeanstalten, Färbereien und ähnlichen Anstalten, in denen zwar Dampf, aber keine Betriebsmaschine zur Verfügung steht, benutzt man häufig Retourdeau's oder Gensoul-Pumpen, um Wasser zu heben, indem man durch Condensation des Dampfes einen luftverdünnten Raum erzeugt, in den dann das zu hebende Wasser eindringt. Diese Apparate wurden in den letzten Jahren durch Saucourt in Lyon wesentlich vereinfacht und verbessert und leisten gute Dienste, wenn das zu hebende Wasser erwärmt werden soll und der Betriebsdampf keine hohe Spannung bedarf.

Die Expansionsmaschinen baut man jetzt häufig zweicylindrig mit einem weiteren und einem engeren Cylinder, und läßt den Dampf erst in dem engeren Cylinder mit Volldruck oder schwacher Expansion, dann in dem weiteren, und zwar expandirend wirken. Die erste solche Maschine baute Arthur Woolf schon 1804, weshalb man sie gewöhnlich Woolf'sche Maschinen nennt, während sie in Frankreich nach Edward, der sie dort einführte, Edward'sche Maschinen benannt werden; aber erst in neuerer Zeit fanden sie, mit verbesserter Steuerung, allgemeinern Eingang. Die Cylinder stehen theils aufrecht und zwar entweder neben oder über einander, theils liegen sie horizontal; die Kolbenstangen der beiden Cylinder wirken entweder an einem gemeinschaftlichen Balancier, oder auf zwei um 90° gegen einander verstellte Kurbeln an einer Triebwelle. Bei der Sims'schen Maschine dagegen liegen die Cylinder wagerecht in derselben Geraden und stoßen ohne trennende Schiedwand an einander; während aber bei den eigentlichen Woolf'schen Maschinen stets gleichzeitig Volldruck- und Expansionswirkung vorhanden ist, wirkt die Sims'sche Maschine gewissermaßen nur einseitig, indem bei ihr der Dampf erst auf den kleinen Kolben mit Volldruck wirkt und die Hinbewegung beider Kolben veranlaßt, darauf aber in den großen Cylinder eingelassen wird, expandirt und die Kolben zurück bewegt; der Raum zwischen beiden Kolben steht stets mit dem Condensator, der Raum hinter dem größern Kolben nur während der Hinbewegung, also während der Volldruckwirkung auf den kleinen Kolben, mit dem Condensator in Verbindung. Woolf'sche Maschinen mit über einander stehenden Cylindern und gemeinschaftlicher Kolbenstange entwarfen u. A. Cole und Lloyd, mit getrennten Kolbenstangen Scribe und Jeep. Gilman stellte die beiden Cylinder in einander, wobei der größere einen ringförmigen Kolben erhalten muß.

Auch die Zwillingsmaschinen haben zwei, aber von einander unabhängige Cylinder, deren Kolben mittels um 90° gegen einander versetzter Kurbeln eine gemeinschaftliche Triebwelle umdrehen. Der Zweck dieser Anordnung ist die der Kurbelbewegung anhaftende Ungleichförmigkeit der Bewegung durch die entgegengesetzte Ungleichförmigkeit der zweiten Kurbel auszugleichen und so das Schwungrad ganz entbehrlich (wie bei Locomotiven und Fördermaschinen) oder doch leichter (wie bei großen stationären Expansionsmaschinen) zu machen und so Raum und Kosten zu sparen und durch Reibung weniger Kraft zu verlieren. Daher schon deshalb und auch aus andern Gründen zieht man es vielfach vor anstatt einer großen zwei kleinere Maschinen, direct wirkende oder Balanciermaschinen, mit stehenden oder liegenden Cylindern als Zwillingsmaschinen anzuwenden. Ja selbst drei Maschinen hat man mittels dreier um je 120° gegen einander verstellter Kurbeln in dieser Weise mit einander verbunden. Anstatt mehre Kurbeln anzuwenden kann man auch die Kolben mehrer Cylinder mit gegen einander geneigter Axenrichtung auf eine Kurbel wirken lassen.

Durch Rumpfmaschinen (Trunk Engines) d. h. Maschinen mit hohlen Kolbenstangen, sucht man wesentlich an Raum zu ersparen. Man befestigt nämlich an dem Kolben eine hohle Kolbenstange (Trunk), deren Querschnitt etwa halb so groß ist als der des Cylinders, und erlangt dadurch die Füglichkeit die Kurbelstange, welche die Bewegung auf den Krummzapfen übertragen soll, durch ein Gelenk unmittelbar mit dem Kolben zu verbinden, denn da die Kurbelstange im Innern der hohlen Kolbenstange liegt, so kann sie sich bei der Umdrehung der Kurbel nach Bedarf innerhalb der Kolbenstange um ihr Gelenk hinüber und herüber drehen. Bei der Schiffsmaschine von Maudslay ist der Kolben nach beiden Seiten hin mit einer hohlen Kolbenstange verbunden und in der Mitte geht die Kurbelstange nach unten zu vom Kolben nach der Kurbel.

Die oscillirenden Maschinen sind ebenfalls einfach und nehmen wenig Raum in Anspruch, da man bei ihnen die Kurbelstange erspart, indem man dem Cylinder eine hin und her schwingende, oder auch wohl eine im vollen Kreise herum drehende Bewegung ertheilt. Solche Maschinen werden besonders auf Dampfbooten oder zum Betrieb einzelner Arbeitsmaschinen, z. B. Scheren, Durchstöße &c., mit denen sie unmittelbar verbunden werden, wegen der Raumersparniß häufig angewendet. Die Schwingungsaxe liegt horizontal und der Cylinder selbst bei Schiffsmaschinen vertical; doch ist auch die horizontale Lage des Cylinders nicht ausgeschlossen. Tritt der Dampf durch die hohlen Zapfen der in der Mitte des Cylinders sitzenden Schwingungsaxe ein und aus, so ist eine besondere Steuerung nöthig, welche jedoch ein einfacher Muschelschieber sein kann. Läßt man dagegen, wie z. B. Faivre, die Maschine um einen am untern Ende befindlichen Kugelzapfen in einer kugelförmigen Pfanne schwingen, so braucht die Steuerung keinen Schieber, sondern man kann von dem Zapfen die Dampfwege nach dem Cylinder abgehen und in der Pfanne die beiden den Dampf vom Kessel zu- und in die Luft abführenden Kanäle münden und beim Schwingen jene Wege abwechselnd mit diesen Mündungen zusammentreffen lassen. Eine Maschine mit oscillirendem Kolben hat 1862 Runkel angegeben; dieselbe bildet den Übergang zu den rotirenden Maschinen; der Kolben ist nämlich ein um eine horizontale Axe schwingendes Radsegment, welches mit seiner Mantelfläche an der innern Fläche eines halbkreisförmigen Cylinders anliegt; in der Mantelfläche ist eine an beiden Enden geschlossene Nuthe enthalten und in diese Nuthe ragt von der Mitte des Halbkreisumfangs radial eine Schiedwand bis zum Boden der Nuthe herab und theilt somit diese Nuthe der Länge nach in zwei Abtheilungen; in jede Abtheilung münden an der Schiedwand zwei Kanäle, von denen der eine den frischen Dampf zuführt, der andere den gebrauchten abführt; läßt man nun abwechselnd in die eine Abtheilung frischen Dampf und öffnet aus der andern dem gebrauchten Dampfe einen Ausweg in die Luft, so muß, da beide Abtheilungen am Ende gegen die Cylinderwand, die Schiedwand aber gegen den Boden der Nuthe abgedichtet sind, der vorhandene Überdruck den Kolben schwingend hin und her bewegen.

Rotirende Dampfmaschinen würden überall da einen großen Vortheil bieten, wo es sich um die Erzeugung einer stetigen Drehbewegung handelt. Schon Watt machte den Versuch eine solche Maschine zu bauen, und nach ihm sind bis in die neueste Zeit viele ähnliche Versuche gemacht worden, jedoch ohne besondern Erfolg. Bei den meisten dieser Maschinen wirkt der Dampf auf die eine Seite eines in einem ringförmigen Gehäuse dicht anliegenden, um eine Axe sich drehenden Kolbens oder Flügels, während der Dampf nicht auf die andere Seite des Flügels drücken kann, da er durch eine passende Absperrung daran gehindert ist. Die Hauptschwierigkeit dabei ist die Herstellung eines dauernd dichten Schlusses zwischen dem Flügel und dem Gehäuse und zwischen der Absperrung und der Flügelwelle. Zugleich muß entweder der Kolben oder die Absperrvorrichtung ausweichen, wenn der Kolben an die Absperrung herankommt, damit er an ihr vorbeikommen und sich ganz umdrehen kann. Die Absperrung hat man bald durch eine oder mehre Schienen, die im Kolben angebracht waren und durch Federn nach außen an die Gehäusewand angedrückt wurden, bald durch Fallen bewirkt, die vom Gehäuse aus sich federnd an den Kolben oder seine Welle anlegten. — Auch hat man wiederholt rotirende Maschinen zu bauen versucht, indem man den Dampf ganz ähnlich wie das Wasser, stoßend, drückend oder durch Reaction gegen ein Rad wirken ließ. So schlug noch 1861 M. Vacherot in Morgenröthe eine Maschine mit einem horizontalen Cylinder vor, mit dessen einem Deckel ein Leitschaufelrad fest verbunden war und den ihm aus dem Kessel zugeführten Dampf passend in ein daneben, noch im Cylinder liegendes, auf einer horizontalen Welle (welche durch das Leitschaufelrad und in Stopfbüchsen gedichtet auch durch die beiden Cylinderdeckel hindurchging) fest sitzendes, einem Turbinenrad ähnliches Schaufelrad strömen ließ, wodurch letzteres in Umdrehung versetzt wurde; aus dem Schaufelrad aber trat der Dampf in die freie Luft oder in den Condensator.

Die **Scheibenmaschinen** (Disc Engines), welche von der Patent Disc Engine Company zu Birmingham in der Stärke von 1—20 Pferdekräften gebaut werden, enthalten eine Kugel mit einer daran befestigten Scheibe; die Kugel ist vom Kern eines Gehäuses dampfdicht umschlossen und die Scheibe liegt in zwei Kammern dieses Gehäuses, welche die Gestalt eines Kugelsectors haben, und schließt ebenfalls dicht an die Kugelfläche der Kammern an; durch eine Steuerung wirkt der Dampf abwechselnd auf die eine oder die andere Seite der Scheibe und bewegt diese schwingend hin und her, wobei die schwingende Bewegung durch eine in der Kugel befestigte Stange auf eine Kurbel übertragen wird.

Eigenthümlich ist die Einrichtung von **Root's Dampfmaschine**; sie enthält zwei viereckige Dampfcylinder; der erste ist unbeweglich, der zweite bewegt sich gleichsam als Kolben horizontal in dem erstern; gleichzeitig aber bewegt sich in dem zweiten ein Kolben vertical auf und nieder; dieser letztere Kolben hat demnach in einer Verticalebene zugleich eine horizontale und eine verticale Bewegung und beschreibt demnach in dieser Ebene einen Kreis, sofern beide entsprechend veränderliche Bewegungen gleich groß und geschwind sind. Dabei muß der zweite Cylinder am Ende seines Wegs anlangen, wenn der Kolben in ihm in der Mitte ankommt. Ist daher der Kolben durch eine Kolbenstange unmittelbar mit einem Krummzapfen verbunden, so erhält dieser die gewünschte Kreisbewegung, und die eben erwähnte verschiedene Stellung des zweiten Cylinders und des Kolbens darin wird zugleich mit über die Todten Punkte weghelfen.

Locomobilen oder **transportable Dampfmaschinen** sind in neuerer Zeit vielfach nicht blos für landwirthschaftliche und bergmännische Arbeiten, bei Land- und Wasserbauten u. s. w., sondern namentlich auch häufig für eigentlich gewerbliche Zwecke angewendet worden. Dabei hat man besonders die für den landwirthschaftlichen Betrieb bestimmten häufig so eingerichtet, daß sie auch sich selbst und die landwirthschaftlichen Geräthe, namentlich die Dampfpflüge, auf das Feld und wieder nach Hause fahren können. Für die Benutzung der Locomobilen sind, namentlich rücksichtl der nöthigen Vorsicht zur Verhütung von Feuersbrünsten, in mehrern Ländern, z. B. in Sachsen, gesetzliche Bestimmungen erlassen worden. Die Locomobilen sind kleinere

Hochdruckmaschinen von 4—25 Pferdekräften und liegen zugleich mit ihrem Kessel und Schornstein auf einem Rädergestell. Der Kessel ist ein stehender oder liegender Cylinder und mit 24—40 Feuerröhren versehen. Die Maschine steht oberhalb oder zur Seite des Kessels, hat einen stehenden oder liegenden Cylinder und ihr Kolben überträgt seine Bewegung auf eine Schwungradwelle, von der aus eine Riemenscheibe die Bewegung der Arbeitsmaschine mittheilt. Clayton, Shuttleworth und Comp. wandten die Dampfüberhitzung an, indem sie den Cylinder mit einem Dampfmantel, diesen aber mit einer zweiten Umhüllung umgaben und um den Dampfmantel die nach dem Schornstein abziehende Feuerluft streichen ließen, so daß der Dampf vor seinem Eintritt in den Cylinder im Mantel auf etwa 200° erhitzt wird. Bei der sich selbst bewegenden Locomobile von Law und Downie ragt der stehende Kessel tief zwischen den Rädern herab, so daß der Schwerpunkt sehr tief zu liegen kommt; der gebrauchte Dampf strömt, um das Geräusch beim Ausblasen zu verhüten, in das Speisewasser und wärmt dieses vor. — Auch in mehrern deutschen Fabriken werden zweckmäßige Locomobilen gebaut.

Unter den für den fabrikmäßigen Betrieb der kleinen Industrie bestimmten kleinen Dampfmaschinen haben besonders die von Th. Wiede in Chemnitz gebauten Wanddampfmaschinen Anerkennung gefunden, welche zu 2—6 Pferdekräften ausgeführt werden und als Niederdruckmaschinen mit 2 Atmosphären oder als Hochdruckmaschinen mit 5 Atmosphären im Kessel arbeiten. Sie werden, zur Ersparung aller Fundamentirung, im Erdgeschoß oder in obern Stockwerken an eine 2 Fuß dicke Wand angeschraubt und übertragen die Kraft durch Riemenscheiben oder Räder auf die Arbeitsmaschinen. Der Rauch wird nicht in einem besonderen, sondern in einem gewöhnlichen Hausschornsteine von 12—18 □-Fuß im Lichten fortgeleitet. Die Maschinen nehmen einen Raum von 8 Fuß Höhe und 6 Fuß Breite ein und springen nur $2^3/_4$ Fuß vor der Wand vor; die zugehörigen Kessel erfordern einen Raum von 20 Fuß Länge, $7^1/_2$ Fuß Breite und 10 Fuß Höhe. Eine andere kleine, sehr wenig Raum erfordernde Dampfmaschine entwarf H. Koch in Leipzig; dieselbe ist mit ihrem 6 Fuß hohen, aufrecht stehenden, cylindrischen, mit vielen Feuerröhren versehenen Kessel fest verbunden. Unter den englischen Maschinen dieser Art wird die von Green und Sohn in Leeds gerühmt, welche mit überhitztem Dampf arbeitet und nur wenig Raum einnimmt; dieselbe steht ohne Fundirung aufrecht auf einer eisernen Platte, so daß sie leicht von einem Ort zum andern geschafft werden kann; der Kessel ist ein Röhrenkessel und mit einem Überhitzer versehen. Als Heizmaterial kann auch Holz oder Torf benutzt werden. Eine Dampfmaschine in kleinster Form hat 1862 Steinmetz in der Wagenfabrik von Dick und Kirschten in Offenbach vollendet; sie nimmt nur so viel Raum ein, als ein Kutscher auf dem Bocke bedarf und setzt doch eine schwere Chaise in Bewegung; in ihrer Bauart ähnelt sie einer Locomobile und läßt sich für jedes Geschäft anwenden.

Die Anlage- und Unterhaltungskosten für Dampfmaschinen verschiedener Größe stellen sich nach einer 1859 gemachten Zusammenstellung für Frankreich und England folgendermaßen heraus:

Anlagekosten auf 100 Pferdekräfte

	in Frankreich		in England	
ür die Maschine	60000	Frcs.	48000	Frcs.
„ den Kessel	26000	„	20000	„
„ das Fundament	7500	„	7500	„
„ den Schornstein	6000	„	4800	„
„ das Gebäude für Maschine und Kessel .	8500	„	8500	„
Summa	108000	Frcs.	89600	Frcs.

Die Anlagekosten für 1 Pferdekraft betrugen in Frankreich

bei 10pferdigen	Maschinen		2270	Frcs.
„ 25	„	„	1560	„
„ 50	„	„	1230	„

Kohlenverbrauch für 1 Stunde und 1 Pferdekraft

bei 10pferdigen Maschinen	2,4	Kilogramm
„ 25 „ „	2,2	„
„ 50 u. 100pferd. „	2	„

Unterhaltungskosten bei 100pferdigen Maschinen werden angegeben für Frankreich 33142 Frcs., für England 22296 Frcs. Die Unterhaltungskosten für 1 Pferdestärke in Frankreich:

bei 10pferdigen Maschinen	677	Frcs.
„ 25 „ „	492	„
„ 50 „ „	376	„

Die Zahl der in Europa vorhandenen Dampfmaschinen kann man, unter Abrechnung von etwa 27000 Locomotiven und 11000 Schiffsmaschinen, zu etwa 140000 annehmen, und es vertheilen sich dieselben etwa folgendermaßen:

Großbritannien (1861) .	94000	Maschinen	mit	2580000	Pferdekräften,
Frankreich (1859) . .	15900	„	„	383000	„
Preußen (1861) . . .	7026	„	„	142000	„
Belgien (1860) . . .	4276	„	„	97300	„
Österreich (1863) . . .	3659	„	„	58300	„
Sachsen (1863) . . .	1268	„	„	18400	„
Baiern (1861) . . .	499	„	„	8840	„
Hannover (1861) . .	446	„	„	6380	„
Württemberg (1861) . .	307	„	„	4220	„
Baden (1861)	229	„	„	3410	„
Hessen-Darmstadt (1861)	156	„	„	1780	„
Nassau (1861) . . .	78	„	„	940	„
Niederlande (1861) . .	805	„	„	13500	„
Spanien (1861) . . .	733	„	„	24900	„
Italien	etwa 2000	Maschinen,			
Rußland	„ 2000	„			
Schweiz	„ 1500	„			
Schweden und Norwegen	„ 700	„			
Dänemark	„ 300	„			
Portugal	„ 100	„			

5. Die Calorische oder Heißluft-Maschine.

Die Calorische Maschine, ausgezeichnet durch Einfachheit und Ungefährlichkeit, Billigkeit und Bequemlichkeit im Betrieb, und da sie kein Speisewasser braucht, auch weder einen hohen Schornstein, noch eine besondere Kesselanlage erfordert, schien in den letzten Jahren befähigt das immer lebhafter werdende Bedürfniß nach kleinen Motoren zu befriedigen und so wurde sie denn in vielen Exemplaren gebaut und angewendet. Im Betrieb selbst aber stellten sich Mängel heraus und die Hoffnungen blieben unerfüllt, weshalb die meisten dieser Maschinen jetzt außer Betrieb sind.

Die neuere calorische Maschine von Ericson ist einfach wirkend und besteht aus einem nach vorn offenen Cylinder, in welchem sich zwei Kolben bewegen; in den hintern Theil des Cylinders ragt ein cylindrischer eiserner Topf hinein. Der Topf ist mit Aschenfall und Rost versehen und das in ihm brennende Feuer erwärmt die Wände des Topfes; die Feuerluft umspielt noch den hintern Theil des Cylinders von außen und zieht dann durch einen gewöhnlichen Schornstein ab. Der äußere, durch einen Lederring gegen die Cylinderwand abgedichtete Kolben, Treib- oder Arbeitskolben, hat 2 Ventile, durch welche die Luft in den Cylinder eingelassen wird. Der innere Kolben, Speisekolben, hat an seinem Umfange schräg zur Kolbenaxe liegende, etwa 2 Zoll breite und $1\frac{1}{4}$ Zoll tiefe Einschnitte, welche durch einen an die Cylinderwand anschließenden Stahlring luftdicht verschlossen werden können, während er, nach hinten geschoben, die zwischen beiden Kolben befindliche Luft

durch den Kolben nach dem Topf hin gelangen läßt. An den Speisekolben ist noch ein Blechcylinder angenietet, der sich bei der Bewegung des Kolbens dicht über die äußere Fläche des cylindrischen Topfes schiebt. Damit die heiße Luft den Speisekolben nicht zu sehr erhitze, ist er mit Holz gefüttert und enthält hohle, mit Kohlenpulver ausgefüllte Räume. Die gußstählerne Kolbenstange des Speisekolbens geht luftdicht durch eine Stopfbüchse in der Mitte des Arbeitskolbens; letzter hat zu beiden Seiten dieser Kolbenstange 2 flache Stangen, mittels deren er auf einen Winkelhebel wirkt und durch diesen mittels einer Lenkstange die Kurbel der Schwungradwelle in Umdrehung versetzt, während umgekehrt die Kurbel durch einen zweiten Winkelhebel den Speisekolben bewegt. Bewegen sich die beiden Kolben nach innen, so schließt der Ring die Einschnitte des Speisekolbens und dieser treibt die verbrauchte heiße Luft vor sich her, so daß sie durch das von einem Schwungkugelregulator, der auf der Schwungradwelle sitzt, geöffnete Ausstoßventil aus dem Cylinder tritt; da aber die Hebelverbindung so gewählt ist, daß der einen größern Hub habende Speisekolben sich schneller bewegt als der Arbeitskolben, so entsteht jetzt zwischen beiden Kolben ein luftverdünnter Raum, in welchen die äußere Luft durch die Ventile des Arbeitskolbens eintritt. Diese Ventile schließen sich, wenn die beiden Kolben sich nach außen bewegen, und da sich dabei der Raum zwischen beiden Kolben wegen der schnellern Bewegung des Speisekolbens verengt, so tritt die zwischen den Kolben befindliche Luft durch die jetzt geöffneten Einschnitte des Speisekolbens hinter diesen, erwärmt sich am Topf und den umgebenden Cylinderwänden auf etwa 250° C., dehnt sich dabei stark aus, nimmt eine höhere Spannung an und theilt diese Erwärmung und Spannung durch die noch offenen Einschnitte hindurch der ganzen im Cylinder befindlichen Luft mit. Die Spannung erreicht ihr Maximum in dem Momente, wo der Speisekolben seine größte Geschwindigkeit hat, und nimmt darauf bis zum Ende des Schubes fast bis auf 1 Atmosphäre ab, was nöthig ist, um Nachtheile für die Maschine zu verhüten. Während der höhern Spannung wird blos der Arbeitskolben durch den Überdruck nach außen geschoben, er dreht die Kurbel und diese nimmt den Speisekolben mit. Den Rückgang der Kolben bewirkt theils der dabei vorhandene Überdruck der äußern Luft gegen die verdünnte zwischen den Kolben, theils und vorwiegend das einseitige Gewicht des Schwungrades. Die Maschine wird am besten mit Coaks geheizt; vor dem Ingangsetzen ist etwa $1/2$ Stunde Heizung nöthig. Der innere Kolben braucht keine Schmierung, der Arbeitskolben wird mit Talg geschmiert. Durch Öffnen des Auslaßventils bringt man die Maschine zum Stillstehen.

Die calorische Maschine oder der Luftmotor von Belou ist von der Ericsson'schen Maschine wesentlich verschieden; ihre Hauptbestandtheile sind: ein Behälter aus Eisenblech, mit kalter comprimirter Luft gefüllt; eine Heizvorrichtung für die kalte comprimirte Luft, welche durch eine Druckpumpe geliefert wird; endlich ein Treibcylinder, dessen Kolben durch die ausgedehnte heiße Luft getrieben wird. Die calorische Maschine von Wilcox enthält ähnlich wie die älteren Maschinen einen aus mehrern Lagen Drahttuch gebildeten Regenerator; die Abkühlung wird durch eine bei hoher Temperatur verdampfende Flüssigkeit, z. B. Quecksilber oder auch Wasser oder kalte Luft, erreicht, wobei zugleich der sich bildende Dampf durch Schließen des Feuerregisters die Temperatur herabzieht, während umgekehrt bei der Verdichtung des Dampfes die Temperatur erhöht wird. Auch diese Maschine hat (aber in 2 Cylindern) einen Speisekolben und einen Arbeitskolben, die durch zwei um 75° verstellte Krummzapfen entsprechend bewegt werden. Auch bewirkt der Luftdruck nur den Hingang, während das Moment des Schwungrades zur Überwindung des zu nehmenden Gegendruckes beim Rückgange benutzt wird. Bei der calorischen Maschine von M. A. Whipple in Boston bläst eine Luftpumpe Luft unter den Rost in die Flamme, die erhitzte Luft tritt über dem Feuer mit größerer Spannung gegen den Kolben, treibt ihn in die Höhe und entweicht dann durch ein Ventil; der Unterschied in Temperatur und Druck an beiden Flächen des Kolbens bewirkt dessen Niedergang, unterstützt vom Moment des Schwungrades. F. H. Edwards in Newcastle a. d. Tyne

hat bei seiner **Luftmaschine** neben dem im untern Theile von der Feuerluft bestrichenen, oben durch einen Deckel geschlossenen Speisecylinder zwei Behälter angebracht, die durch Aufsatzröhren in jenem festen Deckel münden, und von denen der eine (der Hochdruckbehälter) durch ein Ventil aus dem Speisecylinder comprimirte Luft empfängt, während der andere (der Niederdruckbehälter) die aus dem Arbeitsraum abgeführte verdünnte Luft aufnimmt und in den Speisecylinder zurückführt. In dem Speisecylinder ist nämlich ein langer, im Innern mit schlechten Wärmeleitern ausgefüllter Kolben, der um sich herum einen ringförmigen Raum zum Durchgange der von ihm verdrängten Luft frei läßt; am obern etwas dünnern Theile ist der Kolben mit engmaschigem Drahtgewebe umlegt. Bewegt sich nun der Kolben nieder, so verdrängt er die unter ihm befindliche heiße Luft, diese setzt ihre Wärme an das Drahtgewebe ab, kommt fast kalt über dem Kolben an, so daß die Spannung über dem Kolben geringer ist als im Niederdruckbehälter und aus diesem Luft durch das sich öffnende Ventil über den Kolben tritt; beim Aufgang des Kolbens geht die über ihm befindliche Luft durch das Drahtgewebe, erwärmt sich an demselben und dann noch mehr an der Cylinderwand, dehnt sich stark aus und ein Theil der obern, noch kalten Luft tritt durch das zweite Ventil in den Hochdruckbehälter. Die Luft dieses Behälters treibt den Kolben einer Betriebsmaschine und kehrt dann in den Niederdruckbehälter zurück. Den Kolben des Speisecylinders treibt diese Betriebsmaschine oder eine kleine Dampfmaschine. Der Speisecylinder wird in seinem obern Theile durch Wasser gekühlt. Eine kleine Luftpumpe ersetzt die durch Undichtigkeiten verloren gehende Luft.

Während bei den **offenen** calorischen Maschinen nach jedem Kolbenspiele die erwärmte Luft ausgestoßen und ihre Wärme für die Maschine nicht weiter benutzt wird, vielmehr nach jedem Kolbenspiele frische Luft zur Wirkung kommt, wirkt in den **geschlossenen** calorischen Maschinen stets dieselbe Luft, indem sie abwechselnd erhitzt und abgekühlt wird. Schon Carnot gab 1824 einen solchen, jedoch praktisch nicht benutzbaren Kreislauf; besser benutzbar ist folgender: Erhitzung comprimirter Luft bei constantem Druck; Expansion der heißen Luft; Abkühlung der Luft bei constantem Druck; Compression der kalten Luft bis zur vollständigen Erreichung des Anfangszustandes. Dieser Kreislauf ist bei der **calorischen Maschine von Laubroy** wirklich zur Ausführung gekommen, zwar mit Übergang der einzelnen Perioden in einander, jedoch so, daß die wirkliche Leistung nur um $^1/_5$ hinter der theoretischen zurückbleibt. Derselbe Kreislauf liegt auch der 1860 in Schweden patentirten Hochdruckluftmaschine von Ericsson (s. S. 443) zu Grunde, doch ist die Einrichtung derselben nicht so einfach wie die der von Laubroy. Die Maschine von Laubroy-Schwartzkopff besitzt zwei Cylinder, einen großen langen und daneben einen kleineren, dessen Rauminhalt nur 0,6 von dem des größern beträgt; in den größern ist am Ende der Feuertopf eingehängt und von außen ist der Cylinder von Rauchkanälen umschlossen, ähnlich wie bei der Ericsson'schen Maschine; an dem andern der Schwungradwelle zugekehrten Ende ist ein tiefliegender Deckel mit Stopfbüchse eingehängt; zwischen Topf und Deckel bewegt sich der 18 Zoll dicke, hohle Speisekolben oder Verdränger mit nur 5 Zoll Hub. Der daneben liegende kleine Cylinder steht auf der Feuerseite mit dem großen durch ein Rohr in beständiger Verbindung, am andern Ende steht er offen und in ihm arbeitet der Arbeitskolben von 10 Zoll Durchmesser und 10 Zoll Hub auf eine Kurbel am Ende der Schwungradwelle, und zwar ist diese Kurbel gegen die des Speisekolbens um etwa $78^1/_2{}^0$ verstellt. Der Speisekolben ist in der Mitte eines Blechmantels befestigt, der sich bei der Kolbenbewegung einerseits zwischen Topf und Cylinder, andererseits zwischen Deckel und das durch Wasser gekühlte Cylinderende einschiebt. In Folge der gewählten Kurbelstellung beginnt der Arbeitskolben seinen wirksamen Weg erst, wenn der Verdränger bereits 0,3 seines Wegs gegen den Deckel hin zurückgelegt hat. Während nun der Verdränger, bis er seine äußerste Stellung erreicht, die kalte comprimirte Luft vor sich hertreibt und diese um den Blechmantel herum gegen den Topf strömt, erhitzt sie sich hier so weit, daß sie, den Arbeitskolben vor sich her treibend, ohne ihre Spannung zu ändern, auch den gebotenen, zuletzt 0,7 vom Ganzen betragenden Raum

im Arbeitscylinder vollständig mit anfüllt; darauf aber erfolgt, während der Arbeitskolben die letzten 0,3 seines Wegs zurücklegt, der Speisekolben aber den Rückweg antritt, unvollständige Expansion im Arbeitscylinder mit bereits beginnender Abkühlung der wieder vom Topf weggedrängten Luft im Speisecylinder, wobei die Temperatur und die Spannung sinkt; endlich geht der Arbeitskolben zurück, ohne daß die Spannung noch weiter sinkt, die sich vielmehr in der letzten Periode des Kolbenwegs, sowie der Speisekolben sich wieder vorwärts bewegt, wieder bis zur Anfangsspannung erhebt. Die Maschine hat weder Ventile, noch eine Steuerung nöthig und verbraucht für jede Pferdekraft in 1 Stunde nur $4^1/_2$ Pfund gute Kohle und 4 Kubikfuß Kühlwasser, während die offenen calorischen Maschinen 15 Pfund Kohle verbrauchen.

Bei der Hochdruckluftmaschine von Ericsson (s. S. 442) wird zuerst die Luft im Innern der Maschine durch eine Luftpumpe entsprechend verdichtet. Die Maschine hat in zwei an beiden Enden geschlossenen Cylindern zwei durch eine dicke Kolbenstange verbundene Kolben, welche durch eine an der Kolbenstange befestigte Lenkstange den Krummzapfen der Schwungradwelle umdrehen. Wirkt nun die in dem Heizer erwärmte Luft auf die Außenfläche des einen Kolbens, so fließt die von der andern Seite dieses Kolbens verdrängte kalte Luft in ein luftdichtes, als Vorwärmer dienendes Gefäß unter den Cylindern, welches zum Theil mit Drahtgewebe gefüllt ist, und darauf in einen zweiten Vorwärmer, aus diesem aber in den Heizer; gleichzeitig vertreibt der im andern Cylinder befindliche Kolben die Luft vor sich, welche vorher wirkte und deshalb noch warm ist, und drückt sie in Röhren durch den zweiten Vorwärmer hindurch und, nachdem sie hier einen Theil ihrer Wärme an die in diesem Vorwärmer befindliche kalte Luft abgesetzt hat, in einen von Wasser oder der atmosphärischen Luft umspülten Kühler, während umgekehrt aus dem Kühler kalte Luft in den hinter dem zweiten Kolben leer werdenden Raum eintritt. Nach jedem Spiele vertauschen die beiden Kolben ihre Rolle. Diese Maschine kann ebensowenig, wie die von Laubroy, deshalb Hochdruckmaschine genannt werden, weil bei einem Gegendruck von 1 Atmosphäre der wirksame Druck etwa 3 Atmosphären oder mehr betragen könnte; vielmehr erlangt man einen merklichen Überdruck nur, wenn man beide Drücke hoch nimmt, z. B. 5 Atmosphären bei 4 Atmosphären Gegendruck, also 1 Atmosphäre Überdruck; daher wendet Ericsson comprimirte Luft an, bei den Maschinen von Laubroy dagegen bietet die Anwendung der comprimirten Luft wenig Vortheil, weshalb man hier nur 0,84 Gegendruck anwendet.

In der calorischen Maschine von Bourdin und Bourget wirkt die Luft bei einer Temperatur von 600° C., welche sie in einem Röhrensystem erlangt; die in der abströmenden Luft noch vorhandene Wärme wird im Verbrennungsraume noch theilweise ausgenutzt.

Auf der Versammlung des Vereins deutscher Ingenieure 1863 in Braunschweig legten Civilingenieur Franz Windhausen in Duderstadt und Kaufmann C. Heinson Huch in Braunschweig die Skizze einer patentirten Feuerluftmaschine vor, welche die heiße Luft über dem Brennrost als Triebkraft benutzt und welche sich zu bewähren verspricht.

Die Luftmaschine von Piobert steht eigentlich zwischen den Dampf- und den calorischen Maschinen. Die Maschine selbst ist den gewöhnlichen Dampfmaschinen ähnlich. Beim Ingangsetzen heizt man den Kessel an und läßt die Maschine an, sobald Dampf von einiger Spannung vorhanden ist; die Kolbenstange der Dampfmaschine trägt den Kolben einer Luftpumpe und pumpt Luft unter den Rost; dadurch wird das Feuer tüchtig angefacht und die Feuergase selbst durch einen Stutzen in das Kesselwasser eingeführt; hier fällt die Asche zu Boden, die Gase aber treten, durch das Wasser gewaschen, in den Dampfraum, mischen sich mit diesem und überhitzen ihn noch, und außerdem wird auch die Dampfentwickelung durch die Feuergase viel lebhafter gemacht.

6. Die Gaskraftmaschine.

Die Gaskraftmaschine oder Gasmaschine gehört zu den bedeutendsten Erscheinungen im Gebiete der Mechanik aller Zeiten; es ist indeß bis jetzt, obschon bereits im Laufe der Jahre 1860 – 1862 viel für ihre Vervollkommnung gethan wurde, noch nicht die Vollkommenheit im Bau und der Einrichtung dieser Maschinen erreicht worden, um denselben eine allgemeinere Einrichtung zu ermöglichen. Außer den Kosten waren die Unsicherheit des Ganges, das Versagen der Batterie, die starke Erhitzung und Abnützung des Cylinders wesentliche Hindernisse der Anwendung. Doch arbeitete noch vor Kurzem eine Gaskraftmaschine von Lenoir im Conservatoire des arts et des métiers zu Paris, auch eine von Moitrecht und Comp. in Hamburg gebaute arbeitete über 8 Monate täglich 3 Stunden und verbrauchte dabei in 3 Stunden 375 Kubikfuß Gas; sie trieb eine Schnellpresse. In Paris hat man im August 1861 selbst einen Versuch gemacht, ein Schraubenboot von 20 Fuß Länge und 4 Fuß Breite zwischen St. Cloud und St. Denis mit einer Lenoir'schen Maschine, in der ein sehr flüchtiger Kohlenwasserstoff entzündet wurde, zu treiben. In Paris sind über 200 Gaskraftmaschinen in Gebrauch gekommen. Die wirksame Kraft wird in der Gaskraftmaschine durch die mittels des elektrischen Funkens bewirkte Entzündung eines Gemisches aus 5 Proc. Leuchtgas und 95 Proc. atmosphärischer Luft gewonnen. Bei dieser Entzündung tritt eine Explosion der Gase ein und bewirkt eine Ausdehnung und darauf eine Zusammenziehung. Daher wird ein Kolben in einem Cylinder vom explosiven Gasgemenge erst vorwärts gedrängt und geht dann nach der Condensation der Dämpfe noch weiter zurück, als bis zu seinem Standpunkt vor der Explosion. Die Gaskraftmaschine von Lenoir hat einen liegenden Cylinder und ähnelt einer Dampfmaschine sehr, doch hat sie zwei Schiebekästen mit von der Schwungradwelle aus durch zwei Excenter bewegten Schiebern, von denen der eine zum Einlassen des Gasgemisches abwechselnd über und unter den Kolben dient, während der andere die Entfernung der verbrannten und nicht verbrannten Gase und Wasserdämpfe ermöglicht. Zur Erniedrigung der durch die wiederholten Explosionen im Innern entstehenden hohen Temperatur ist der Cylinder mit einem Mantel umgeben, in welchem kaltes Wasser strömt und den Cylinder abkühlt. Nach jeder Explosion erfolgt demnach eine Condensation des gebildeten Wasserdampfes und in Folge dessen wird der Kolben in dem Cylinder, nachdem er bei der Explosion bis ans Cylinderende fortgeschoben war, zum Rückgange veranlaßt und saugt dabei das Gasgemisch in den Raum hinter sich. Darauf wird das Gasgemisch entzündet und treibt nun den Kolben bis zur Vollendung seines Wegs vorwärts, wobei zugleich die Wasserdämpfe und die bei der Explosion übrig gebliebenen verbrannten oder nicht verbrannten Gase ausgetrieben werden. Dasselbe Spiel wiederholt sich nun abwechselnd auf der einen und der andern Seite des Kolbens. Die Entzündung des Gemisches vermittelt die Maschine selbst; dieselbe wird durch den Inductionsfunken bewirkt, welcher in dem inducirten Nebendraht eines Rhumkorff'schen Inductionsapparates entsteht und zwischen den in geeigneter Entfernung einander gegenübergestellten Enden des inducirten Drahtes überspringt, sobald die Leitung des Hauptdrahtes geschlossen oder unterbrochen wird; die Maschine selbst schließt nun beim Hin- und Hergange des Kolbens zur rechten Zeit eine aus zwei Bunsen'schen Elementen bestehende elektrische Batterie durch den 80 Windungen bildenden Hauptdraht von 2 Millimeter Stärke und erregt dadurch einen Inductionsstrom in dem 500 Windungen enthaltenden Nebendrahte von $^1/_3$ Millimeter Dicke; die Enden des Nebendrahtes stehen sich in dem Cylinder an beiden Deckeln gegenüber und zwischen ihnen springt der Funke über.

Lenoir (Marinoni) kam auch auf den Gedanken, neben der atmosphärischen Luft und dem Gas, als Hauptmotoren, noch Wasserdampf in mehr oder minder feuchtem Zustande anzuwenden, um durch dessen Expansionswirkung die der beiden andern zu erhöhen. Der Dampf erzeugt sich in dem den Cylinder kühlenden Wasser.

Die vom Maschinenfabrikanten Marinoni in Paris, mit dem sich Lenoir vereinigte, angebrachten Verbesserungen bestehen besonders in doppeltem Eintritt des Gases, doppelter Entzündungsvorrichtung (Inflammator) und Circulation des Wassers zum Kühlen im Mantel um den Cylinder. Leslie erfand eine Methode augenblicklich durch Destillation schwerer Steinkohlentheeröle Leuchtgas zu erzielen, besonders auf dem Lande und in Städten, wo kein Gas zu haben ist. Huyon in Paris ließ 1862 das explodirende Gas nicht unmittelbar auf den Kolben wirken, sondern er entzündete dasselbe abwechselnd auf beiden Seiten desselben in Behältern, die durch Wasser vom Cylinder abgesperrt sind, so daß durch die Explosion das Wasser in den Cylinder und gegen den Kolben getrieben wurde, oder daß umgekehrt durch das Austreiben des Wassers ein luftverdünnter Raum hergestellt wurde, in welchen der äußere Luftdruck den Triebkolben hineintreibt; dabei wurde eine bessere Ausnutzung der Kraft, eine größere Schonung des Cylinders und eine Verminderung der großen Hitze erzielt. Pascal suchte ein billigeres Gas zu benutzen und entwarf zu diesem Zwecke einen Brenngaserzeuger; er ließ abwechselnd auf einander folgend in kurzen Zeiträumen einen Luftstrom in einen Ofen treten und das Glühendwerden des Brennmaterials bewirken, darauf aber einen Strom von Wasserdampf, welcher in Berührung mit dem Brennmaterial die brennbaren Gase (Wasserstoff und Kohlenoxyd) liefert; diese traten unmittelbar oder durch ein Sammelgasometer hinter den Kolben und wurden hier entzündet. W. C. W. Siemens, welcher 1848 die Regenerativ-Dampfmaschine construirte (vergl. oben S. 426), entwarf 1862 auch eine Regenerativ-Gasmaschine; in derselben wird das gasförmige Brennmaterial unter Druck in demselben erhitzten Gefäße verbrannt, in welchem die Spannung zur Bewegung des Kolbens erzeugt wird; die Maschine hat zwei Arbeitskolben, die durch Kurbelstangen auf zwei um 180° versetzte Kurbeln an einer gemeinschaftlichen Welle wirken; zu Anfang jeden Kolbenspieles werden die Gase mit etwas Wasser durch einen Schieber in einen Cylinder eingeführt und entzündet; der Schieber sperrt ab, bevor der Kolben $^1/_3$ seines Wegs zurückgelegt hat, und nun wirken die Gase blos noch durch Expansion; nach vollendetem Hube entweichen die Gase in den Regenerator, setzen hier ihre Wärme ab, damit dieselbe beim Beginne des nächsten Spieles an die frischen Gase und Dämpfe abgegeben werden kann. Das Gas wird dazu durch Destillation in einem Siemens'schen Gasgenerator erzeugt. Eines Kessels und Schornsteins bedarf es nicht, weil das gasförmige Brennmaterial von der Maschine aufgenommen wird, die Verbrennungsproducte aber im abgekühlten Zustande fortgehen.

In Sachsen erhielten 1860 Koch und Comp. in Leipzig ein Patent auf eine verbesserte Gaskraftmaschine, bei welcher bei jeder Explosion vor und hinter dem Kolben zur Abkühlung Wasser in den Cylinder eingespritzt wurde, und bauten viele solche Maschinen, besonders für Buchdruckereien. 1861 dagegen nahm F. W. Schatz in Leipzig ein sächsisches Patent auf eine Gaskraftmaschine mit verbessertem Schieber und Stromunterbrecher. Eine in Leipzig gebremste Koch'sche Maschine zeigte eine Leistung von 4 Pferdekräften und verbrauchte, wenn sie mit voller Kraft arbeitete, stündlich 140 Kubikfuß Gas; der Gang war ruhig und regelmäßig. Auch in der Schweiz und in Italien wurden Gaskraftmaschinen gebaut. Ebenso fanden sie in England Eingang.

III. Die Arbeitsmaschinen.

Die Maschinen, welche die eigentliche mechanische Arbeit verrichten, durch welche also überhaupt der Zweck der Maschinen erst erreicht wird, nennt man Arbeitsmaschinen. Da nun die verrichtete Arbeit entweder in einer Ortsveränderung, also in einem Fortschaffen von einem Ort an einen andern, oder in einer Änderung der Form oder Gestalt, also in einem eigentlichen Bearbeiten der Körper besteht, so lassen sich auch die Arbeitsmaschinen eintheilen in: Förder- oder Fortschaffungsmaschinen und in Formänderungs- oder Bearbeitungsmaschinen.

1. Die Förder- oder Fortschaffungsmaschinen.

Die Fortschaffungsmaschinen zeigen eine sehr große Mannichfaltigkeit, da nicht allein die Beschaffenheit der fortzuschaffenden (festen, flüssigen oder luftförmigen) Körper, sondern auch die Beschaffenheit und Lage des Wegs oder der Bahn, auf welcher das Fortschaffen erfolgen soll, für die Einrichtung der betreffenden Maschine maßgebend ist.

A. Maschinen zum Heben von Lasten.

Zum Heben von Lasten, d. h. zum Fortschaffen fester Körper in vorwiegend verticaler Richtung, bedient man sich, sofern die Last nur auf eine kleinere Höhe gehoben werden soll, der Hebel und Hebeladen, der Rollen und Flaschenzüge, der Radwellen, der Winden und der ihnen sehr nahe stehenden Pressen, der sogenannten Aufzüge und der Krahne; verwandt mit diesen Maschinen sind auch die Rammmaschinen oder Schlagwerke und die Erdbohrmaschinen. Handelt es sich dagegen darum, eine Last auf eine größere Höhe zu fördern, z. B. in einem Schacht, so benutzt man eine Schachtfördermaschine, und zwar eines Haspels oder eines Göpels.

Bei den Flaschenzügen zieht man es vor, die Rollen derselben Flasche auf dieselbe Axe neben einander aufzustecken, damit man sie nicht von verschiedenem Durchmesser machen muß; denn je kleiner die Rollen, desto größer ist der Steifigkeitswiderstand der über sie hinweg gehenden Seile. Der Differenzialflaschenzug von Ransome und Comp. beruht auf dem Princip der Gegenwinde; die obere Flasche enthält zwei fest vereinigte Kettenrollen, deren Durchmesser nur wenig von einander verschieden sind; in die Vertiefungen dieser beiden Rollen ist eine endlose Kette so gelegt, daß sie zwei nach unten hängende Schleifen bildet, in deren jeder eine lose Rolle hängen kann; bei jeder Umdrehung der beiden Kettenrollen gehen über die größere 22, über die kleinere blos 20 Kettenglieder, so daß sich die eine Schleife verlängert, die andere aber um zwei Glieder verkürzt und die an ihrer Flasche hängende Last um ein Glied hebt. Wird die Kette während des Hebens losgelassen, so sinkt die Last nicht von selbst, sondern sie bleibt schweben; das Verhältniß von Kraft zu Last ist 1:22. In dem Differenzialzug ist ebenfalls der eine Durchmesser der Doppelrolle um $^1/_{10}$ kleiner als der andere; im untern Kloben ist eine einfache Rolle und an dieser die Last. Tangye in Birmingham hat auf der Rollenaxe dieses Flaschenzugs ein Zahnrad aufgesteckt, in welches ein durch einen Ratschhebel oder ein Speichenrad umgedrehtes Getriebe eingreift und die Rollenaxe dreht, so daß man nicht an der Kette zu ziehen braucht. Donath ermöglichte die Anwendung dieses Princips auch für Seile und auf den Krahn. Der seit 1859 in Amerika verbreitete Flaschenzug von J. Palmer in Connecticut verhütet das Zurückfallen der Last beim Unterbrechen des Ziehens, indem dann das Seil in eine eigenthümliche Rinne mit spiralförmig ansteigendem Querschnitt eingelegt wird und sich zwischen Rolle und Gehäuse festklemmt.

Unter den nach dem Princip der Bramah'schen Pressen construirten hydraulischen Winden zeichnen sich die von Robertson und Tweedale in Johnstone und der hydraulische Hebebock von Daniel Adamson durch zweckmäßige Einrichtung aus; bei letzterm dient der hohle Preßkolben zugleich als Behälter für das anstatt des Wassers benutzte Öl und in ihm bewegt sich der schwache Pumpenkolben auf und nieder und preßt dabei das Öl unter den Preßkolben. — Auch des hydrostatischen Auftriebs hat man sich in neuerer Zeit oft zum Heben von Lasten bedient, so namentlich für die Zwecke der Taucherkunst zum Heben versunkener Schiffe und Gegenstände.

Die neueren Verbesserungen an hydraulischen Pressen beziehen sich vorzüglich auf die zum Pressen des Rübenbrei's in der Zuckerfabrication und der Baumwollenballen. Bei ersteren Pressen suchten u. A. Farinaux und Sohn in Lille die Preßsäcke durch eine zweckentsprechende Einrichtung des Kolbens entbehrlich zu machen,

indem sie den Preßkolben mit seinem obern Ende in einen im Boden und Deckel siebartig durchlochten Behälter des Brei's eintreten ließen. J. Grantham in London richtete die hydraulische Presse so ein, daß die beim Pressen ausgeübte Kraft mit der Zeit sich ein oder mehre Male steigert; für diesen Zweck bekommt der Preßkolben und der Stiefel an verschiedenen Stellen seiner Länge zwei oder mehr verschiedene Durchmesser und das Wasser wirkt anfänglich nur auf die dem kleinsten Durchmesser entsprechende Kolbenfläche, nach und nach aber auf die größeren Flächen.

Unter den Aufzügen gewinnen besonders bei stetigem Förderungsbedarf die mit Seil oder Kette ohne Ende, z. B. die mit einer Eimer- oder Becherkette, mehr und mehr die Oberhand über die mit einem Seil mit Ende, weil bei letzteren, namentlich wenn sie blos mit einem Seilende versehen sind, immer das Seil nach jedem Hub zurückgeht. Zu ersteren gehören auch die sogenannten Elevatoren, welche in Mühlen, Brauereien 2c. zum Emporheben des Mehls oder Getreides angewendet werden und dasselbe in wagerechten oder geneigten Röhren oder Kanälen durch kleine, wie bei einem Paternosterwerk auf eine Kette aufgereihte Kolben oder Bretchen vorwärts schieben. Bei den pneumatischen Aufzügen ruht die zu hebende Last auf einer längeren, unten offenen und durch Wasser abgesperrten, oben geschlossenen Röhre, in welche darauf Luft eingepumpt wird, so daß die Röhre mit der Last emporsteigt. In ähnlicher Weise hat man auch den Luftdruck zur Beförderung von leichtern Gegenständen benutzt. So ist u. a. zwischen dem Haupttelegraphenamte zu Berlin und der Börse eine pneumatische Verbindung hergestellt durch zwei getrennt neben einander hinlaufende eiserne Röhren, welche einen inneren Durchmesser von etwa $3^1/_2$ Zoll haben; die Länge derselben beträgt 2835 Fuß. Durch die eine dieser Röhren werden die Manuscripte der auf der Börse aufgegebenen Telegramme in Zeit von 1 bis $1^1/_2$ Minute nach dem Telegraphenamte befördert; in derselben Zeit gelangen die auf dem letzteren angekommenen Telegramme durch die andere Röhre nach der Börse. Im Souterrain des Telegraphenamtes ist eine Dampfmaschine von 10—12 Pferdekraft aufgestellt, welche mit zwei Cylindern in Verbindung steht, deren jeder ungefähr 160 Kubikfuß faßt. Die Dampfmaschine pumpt nun aus dem einen Cylinder beständig Luft heraus, während sie gleichzeitig in den andern Cylinder Luft einpumpt, also in diesem die Luft comprimirt. Für den zu erreichenden Zweck ist es vollkommen ausreichend, wenn die comprimirte Luft einen Druck von 5 Pfd. auf den Quadratzoll übt, andrerseits genügt eine Luftverdünnung bis auf $^1/_4$ Atmosphäre. Von beiden Cylindern gehen Röhren aufwärts, welche in die Verbindungsröhren zwischen dem Telegraphenamte und der Börse einmünden; die eine der erstern Röhren führt der einen Verbindungsröhre die verdichtete Luft zu, und mittelst dieser erfolgt die Beförderung nach der Börse, während die Luftverdünnung in der andern Röhre der umgekehrten Richtung dient. An die Möglichkeit einer derartigen Beförderung leichter Gegenstände in 1 oder 2 Röhren durch den Luftdruck saugend oder blasend mittels einer Luftpumpe dachte übrigens Professor Anton Schmitt zu Mainz schon 1832. — Einfacher lassen sich derartige Anlagen machen, wo die Entfernung oder die Länge der Röhren nicht so groß ist; man erzeugt dann die nöthige Triebkraft einfach durch einen gewöhnlichen Blasebalg; so z. B. bei dem Anfang 1865 angelegten Depeschenbläser im Telegraphenamte zu Leipzig. In ganz ähnlicher Weise wie bei der Berliner Anlage hat man neuerdings auch pneumatische Eisenbahnen (s. u. E.) zur Personen- und Packetbeförderung mit Erfolg hergestellt. — Die Wassersäulenaufzüge erhalten die Förderkraft unmittelbar von einer Wassersäulenmaschine geliefert.

Die Maschinen, welche vorzugsweise zum Niederlassen oder Hängen schwerer Lasten dienen, nennt man Hängemaschinen. Beim Bergbau wendet man für diesen Zweck einfach einen Bremshaspel an. In England werden solche Hängemaschinen (Drops) öfter angewendet, um geladene Wagen von einer höher gelegenen Eisenbahn auf Schiffe herabzulassen; dabei fährt der Wagen auf eine Brücke oder Bahn auf und wird mit dieser entweder lothrecht herabgelassen, oder die Brücke ist an einem um eine wagerechte Axe drehbaren Hebel befestigt und

geht an diesem auf und nieder. — Auch die Krahne (Kranniche) unterscheidet man nach der Betriebskraft in Handkrahne, Dampfkrahne und Wassersäulenkrahne; zuweilen werden die Krahne gleich mit einer nach Art der Brückenwaagen eingerichteten Abwägvorrichtung versehen, damit man die durch sie gehobenen Lasten zugleich mit abwägen kann.

Zur Förderung aus größeren Tiefen wendet man bei kleinern Fördermassen und mehr blos vorübergehender Förderung einen einfachen Berg- oder Ziehhaspel an oder auch zur Übersetzung der Kraft einen Vorgelegehaspel. Für dauernde, besonders bergmännische Förderung verwendet man, weil die Handgöpel und die Pferde- oder Treibgöpel zwar leicht transportabel sind, doch nur geringere Fördermengen liefern, jetzt gewöhnlich einen Wassergöpel (Wasserrad-, Turbinen- oder Wassersäulengöpel) oder und vorwiegend einen Dampfgöpel (Fördermaschine im engern Sinne) an. Die Seiltrommel ist häufig ein Spiralkorb. Dagegen werden transportable Pferdegöpel vielfach für den Betrieb landwirthschaftlicher Maschinen benutzt; doch machte sich auch hier, wie bei andern von lebenden Motoren getriebenen Maschinen, der Übelstand fühlbar, daß diese Motoren eine sehr ungleiche, oft stoßweise Bewegung liefern.

B. Die Wasserhebemaschinen.

Unter den Wasserhebemaschinen sind außer den bereits oben S. 436 erwähnten Retourdeaux nur noch die Pumpen, die Centrifugalmaschinen und die Feuerspritzen eingehender zu besprechen. Die Pumpe von Selfridge ist Saug- und Druckpumpe zugleich; sie hat zwei Kolben auf einer Kolbenstange, unten einen Saug-, oben einen Druckkolben; bei der gleichzeitigen Bewegung beider Kolben saugt der untere beim Aufgang und fördert zugleich das beim vorhergegangenen Niedergang aufgesaugte Wasser durch ein Ventil unter den Druckkolben, welcher darauf beim Niedergang das Wasser durch das ebenfalls mit einem Ventil versehene Druckrohr abführt. Bei Hawskley's Pumpe befindet sich in einem Troge eine im Innern hohle Schiedwand, deren Inneres mit dem Saugrohre in Verbindung steht, während aus ihr nach beiden Seiten hin Ventile nach außen führen; über diese Schiedwand ist eine Art Schieberkasten gestürzt, welcher an der Decke und zwei gegenüber liegenden Seitenwänden der Schiedwand und am Boden des Trogs wasserdicht anliegt und ebenfalls in den beiden andern Seitenwänden sich nach außen öffnende Ventile hat; wird nun der Schieber hin und her bewegt, so wirkt er wie eine doppelt wirkende Pumpe, da sich stets und abwechselnd der Zwischenraum zwischen Schiedwand und Schieberwand auf der einen Seite vergrößert und auf der andern verkleinert, und so auf der erstern Wasser in den Schieber gesaugt, auf der letztern Wasser aus dem Schieber in den Trog ergossen wird. Ähnlich ist Norton's Pumpe. W. Jeep entwarf zur Erhöhung der gelieferten Wassermenge eine Pumpe mit zwei Ventilkolben auf zwei Pumpenstangen in demselben Stiefel; die Kolbenstangen sind zu beiden Seiten der Drehaxe gleich weit von dieser am Pumpenhebel angehängt, so daß sie sich stets entgegengesetzt bewegen, weshalb die Stange des untern Kolbens durch den obern wasserdicht hindurchgehen muß; beim Niedergang des untern Kolbens hebt sich der obere und das beim vorigen Hub vom untern Kolben angesaugte Wasser tritt in den sich vergrößernden Raum zwischen beiden Kolben, der obere Kolben aber hebt das bereits über ihm befindliche Wasser; hebt sich darauf der untere Kolben, so saugt er unter sich frisches Wasser und hebt zugleich, da sich der Zwischenraum zwischen beiden Kolben verengt, das über ihm und das über dem obern Kolben befindliche Wasser. Die Pumpe von Hubert in Paris unterscheidet sich von der oben besprochenen nur dadurch, daß die eine Kolbenstange durch den obern, die andere durch den untern Deckel in den Stiefel eintritt und beide durch eine gekröpfte Welle bewegt werden. Dagegen hat die Zwillingspumpe von Stolz jun. in Paris die beiden Kolben in zwei verschiedenen Stiefeln; desgleichen die von Griffith und Browsett in Birmingham unter dem Namen Patent Hydropult gelieferte sehr wirksame Handpumpe. Zur Erzielung einer noch größern Stetigkeit im Wasserausfluß

verband John Graham in dieser Weise zwei Stiefel mit je zwei Kolben. Die Dampfpumpe von Zerah Colburn in London hat zwei Kolben von verschiedenem Durchmesser; wird der Dampf eingelassen, so entsteht auf der Dampfseite ein Überdruck, und die Kolben gehen hin; darauf wird der Dampf in den Condensator abgelassen, es entsteht auf der Dampfseite ein Unterdruck, und die Kolben gehen zurück. Um das Schlagen und Geräusch der Ventile zu beseitigen, wendete Devette auf den Rhonedampfern Speisepumpen mit Schiebern an; auch Freund in Berlin hatte schon für Speisepumpen Schieber benutzt und Schiettinger in Mühlhausen entwarf eine Schieberpumpe, welche auch für andere Zwecke, selbst als Luftpumpe, Verwendung finden kann. Ed. Hänel hielt selbst die Schieberpumpen bei höher temperirtem Speisewasser nicht für zweckmäßig und schlug deshalb Ventilsteuerung vor. A. George in Paris brachte an der Kolbenstange einer liegenden Dampfmaschine den Kolben eines doppeltwirkenden Luftcylinders an; aus dem Luftcylinder wird die Luft verdichtet in einen Windkessel gepumpt; im Brunnenschacht liegen zwei Stiefel ohne Kolben und werden mittels eines Schiebekastens abwechselnd einer mit dem Windkessel, der andere mit dem saugenden Ende des Luftcylinders in Verbindung gesetzt, so daß in letzterem die verdünnte Luft das Wasser ansaugt, aus ersterem die verdichtete Luft das vorher angesaugte durch die Druckröhre empordrückt. Eine solche Pumpe mit einer 12pferdigen Maschine macht in jeder halben Minute ein Spiel und fördert dabei 150 Liter Wasser auf 100 Meter Höhe. Dieser atmosphärischen Pumpe ähnlich sind die Pumpen mit hydrostatischem Gestänge von Schüller und von Prudhomme, bei denen ebenfalls kein festes Gestänge vorhanden ist und das Wasser dieselbe Rolle spielt wie bei George's Pumpe die Luft. Die Centrifugalpumpe von Bourdon ist in ihrer Einrichtung den Bourdon'schen Ventilatoren ähnlich; im obern Theile des Gehäuses liegt ein schraubenförmig gewundenes Fangrohr, das mit seiner Öffnung der Bewegungsrichtung des oben durch einen Deckel verschlossenen Gefäßes entgegen sieht, so daß das Wasser durch die Rotation in die Öffnung des Fangrohrs hineingetrieben wird.

Die den Pumpen so nahe stehenden Centrifugalmaschinen gewinnen eine immer ausgedehntere Anwendung. Cadiat sen. entwarf eine Centrifugalmaschine zum Waschen und Sortiren der Kohlen, in der sich die schwereren Kiese und Berge durch die von einem Rührapparate unterstützte Centrifugalkraft mehr nach außen, die Kohlen mehr nach innen lagern, letztere durch das abfließende Wasser nach oben abgeführt und ausgeworfen werden, erstere im Gefäß liegen bleiben. Fesca und Comp. in Berlin bauen Centrifugen zum Austrocknen der Weizenstärke und zum gleichzeitigen Ausscheiden des Klebers. Napier brachte an der Centrifuge Klappen an, durch welche die in derselben bearbeitete Zuckermasse ausgetragen werden konnte, ohne die Centrifuge anzuhalten. Reihlen in Stuttgart wendete die Centrifugalmaschine zum Auspressen des Weins an.

Die bei den Feuerspritzen angewendeten Pumpen sind immer noch einfach wirkende Saug- und Druckpumpen; die doppelt wirkenden haben wegen Mangels an Einfachheit keinen Eingang gefunden. Durch leichte Transportfähigkeit und Handhabung zeichnen sich die Spritzen des Pariser Pompiercorps aus, welche von den Mechanikern Guérin und Flaud gebaut und durch den Fabrikanten Metz in Heidelberg und der Löschmaschinenfabrik von Engelhardt und Comp. in Fürth auch in Deutschland vielfach eingeführt und vervollkommnet worden sind. Eine Metz'sche von 16 Mann bediente Spritze warf in Hannover in der Minute 12,7 engl. Kubikfuß Wasser auf eine mittlere horizontale Entfernung von 96 engl. Fuß, wobei jedoch die Mannschaft nach je 5 Minuten abgelöst wurde. Eine heizbare Spritze, in der das Wasser nicht einfrieren kann, erfand der Glockengießer Friedr. Hönig in Arad. Als wesentliche Verbesserung der Spritzen ist es anzusehen, daß man das Werk mit Federn auf dem Gestell anbringt. Viele Mühe hat man auch darauf verwandt, die Ventile leicht zugänglich zu machen, was besonders durch die Anwendung der Ventilhähne gut ermöglicht wird. Die Dampffeuerspritzen kommen namentlich in größern Städten mehr und mehr in Gebrauch, da sie eine viel größere Wassermenge schaffen. Bei der Dampfspritze von Egestorff in Hannover dient die Kolbenstange der liegenden Dampfmaschine

zugleich als Kolbenstange für den Kolben der doppeltwirkenden Pumpe. Diese letztere liefert 43—53 Kubikfuß bei einer Wurfhöhe von 150 Fuß und einer Wurfweite von 170 Fuß; sie arbeitet dabei mit Dampf von 7 Atmosphären Überdruck. Bei der Dampfspritze, welche der Londoner Spritzenbauer Shand sich 1864 patentiren ließ, setzt der Kolben der stehenden Dampfmaschine durch zwei Kolbenstangen den Pumpenkolben und von diesem aus mittels einer Pleuelstange und Krummzapfenwelle die Steuerung und die Speisepumpe für den Dampfkessel in Bewegung. Um bei Ausbruch eines Feuers die Spritze schnell in Gang setzen zu können, hat man vorgeschlagen das erst zum Kochen gebrachte Wasser im Kessel durch eine Gasflamme nahezu kochend zu erhalten. Bray hat auch versucht die Dampfspritze selbstfahrend zu machen und sie für diesen Zweck mit einem 240—320 Kubikfuß Wasser fassenden Tender zu verbinden, mit dem sie 8 engl. Meilen in der Stunde fahren soll; eine solche Spritze lieferte 13500 Kubikfuß Wasser in der Stunde, begann 8 1/2 Minuten nach dem Feueranzünden die Pumpen in Gang zu setzen und stand nach 12 Minuten in voller Thätigkeit. Bray baute auch für das Arsenal in Woolwich eine Dampfmaschine, welche für gewöhnlich Lasten hebt und fortbewegt, bei Feuersgefahr als Spritze wirkt und deren Pumpen in der Minute 50 Kubikfuß Wasser bis zur Höhe eines gewöhnlichen Gebäudes wirft.

C. Die Luftbewegungsmaschinen.

Die Bewegung der Luft ist immer die Folge einer örtlichen Zusammendrückung oder Verdünnung der Luft; das Ausdehnen oder Zusammendrücken erfolgt entweder durch natürliche oder künstlich hervorgerufene Wärmeunterschiede, oder mittels eines festen oder flüssigen Körpers. Die im letztern Falle angewendeten Maschinen nennt man Gebläse, Wettermaschinen, Ventilatoren. Ein riesiges Kastengebläse ist als Wettermaschine auf der Lower Duffryn und Navigation-Grube in England aufgestellt worden; es enthält in zwei prismatischen Holzkästen zwei schmiedeeiserne Kolben von 30 Fuß Breite, 22 Fuß Höhe und 260 Ctr. Gewicht; diese werden von einer 150pferdigen Dampfmaschine bewegt, haben 7 Fuß Hub und laufen in den Kästen mit 4 Rollen auf Eisenschienen; die Kästen haben 366 Einlaß- und ebensoviel Auslaßventile; die Maschine liefert bei jedem Umgang 18480 Kubikfuß Luft. Die patentirten Cylindergebläse von Leyser und Stiehler in Wien zeichnen sich durch zweckmäßige Anordnung der Ventile und Kolben aus; die Saugventile liegen an den Cylinderdeckeln und bestehen aus einem Kautschukring, der sich auf die Saugöffnungen im Deckel legt und sie nur offen läßt, wenn im Innern des Cylinders ein luftverdünnter Raum entsteht; ähnlich sind die an beiden Enden des Cylinders rings um diesen liegenden Öffnungen der Blaseventile von außen durch ein Kautschukband verschlossen, bis der Kolben die Luft hindurchpreßt; Ring und Band sind durch entsprechende Bügel gegen Verschiebung geschützt; die Kolbenliderung besteht aus einem elastischen Kautschukring und einem aus zwei Halbkreisen bestehenden, an beiden Stößen überplatteten, gußeisernen Liderungsringe; eine Maschine von 21 Zoll Kolbendurchmesser lieferte in der Minute über 1000 Kubikfuß Luft von 26—39 Linien Quecksilber Pressung. Platt und Schiele construirten für die North-Moor-Foundry-Company einen Hochdruckventilator, indem sie zwei Schwartzkopff'sche Ventilatoren von 1 1/2 Meter Durchmesser so verbanden, daß der erste die Luft dem zweiten zubläst; sie erlangten dadurch bei 900 Umdrehungen in der Minute etwa den doppelten Winddruck, nämlich von etwas über 12 Zoll sächs. Wassersäule. Heger baute einen Schraubenventilator nach dem Princip der Henschel'schen Turbine und ließ so die Luft parallel zur Ventilatoraxe austreten, wodurch sich der Wirkungsgrad etwa auf 0,3—0,5 steigerte, während er gewöhnlich 0,15—0,22 nicht überschreitet. — Auch für Senkgruben, Eisenbahnwagen ꝛc. wurden Ventilatoren vorgeschlagen. — Bei den zur Speisung von Dampfkesselfeuerungen angewendeten Ventilatoren hat sich, gegenüber dem durch einen Schornstein erzeugten Zuge, eine Brennmaterialersparniß von etwa 27 Proc. heraus-

gestellt. In einer Brauerei zu Löwen liefert ein mit 6 Pferdekraften bewegter Ventilator die Luft zur Verbrennung von 2000 Pfd. Kohlen in 1 Stunde, liefert also etwa 52 Proc. Brennmaterialersparniß gegen einen Schornstein.

D. Die Förderung auf gewöhnlichen Straßen.

Um feste, nicht stäubende Straßen zu erhalten, wurde vorgeschlagen auf eine ½ Zoll hohe Kiesschicht ¼ Zoll hoch ungelöschten Kalk aufzuschütten und darüber noch eine dünne Kiesschicht auszubreiten, darauf mit einer Brause Wasser aufzusprengen. In Paris hat man zum Schutz gegen Staub die Straßen asphaltirt: der Straßenkörper wird sorgfältig gestampft, 4 Zoll hoch Beton aufgebracht, festgestampft und mit einer 3zolligen Lage natürlichen Asphalts in Pulverform bedeckt, welche dann durch Walzen von 2000—2400 Pfd. Gewicht bis zur erforderlichen Härte zusammengepreßt wird. In Newyork und in Berlin machte man wiederholt Versuche mit Pflaster aus Gußeisen, theils in Form von Ringen, theils als gefurchte Platten; doch bewährt sich solches Pflaster nicht, da es besonders bei Schneewetter und Glatteis eine gefahrbringende Glätte annimmt. Dagegen wurden für Fußwege und Trottoirs Platten aus Terrasit mit Vortheil verwendet. In England hat man für Fluren, Stallungen und Tennen ein festes, dauerhaftes und billiges Pflaster aus Kautschuk hergestellt auf einer Unterlage aus einem Mörtel aus 1 Th. Kalk, 3 Th. rauhem Sand und 4 Th. Kies. Die zum Ebenen und Festdrücken der Straßen benutzten Straßenwalzen werden oft behufs der Belastung mit Wasser gefüllt; um die dabei leicht hervortretende Undichtheit zu beseitigen, gießt Söhlke die Walze aus einem Stück und läßt ihre Axe durch einen hohlen Muff gehen; der Wagen besteht aus zwei Langbäumen mit Belastungskästen vor und hinter der Walze, welche hölzerne Bremse und Abstreicheisen tragen. Eine solche 6′ 2″ hohe und 3′ 5″ breite Walze hatte 104 Ctr. Eisengewicht, 40 Ctr. Wasserfüllung und 48 Ctr. Steinbelastung. In Frankreich hat man auch Dampfchausseewalzen gebaut. Die von Whitworth entworfene, in London zur Anwendung gekommene Straßenkehrmaschine enthält eine Reihe von Besen auf Ketten ohne Ende, die sich um Scheiben drehen und den Schmutz in einen Karren treiben. Bei der 1864 in Paris versuchten Kehrmaschine von Tailfer werden durch eine schiefstehende Bürste zwei Schmutzreihen gebildet und von einer zweiten Bürste in den Schmutzkasten befördert.

Die Zugkraft für die Förderung auf den gewöhnlichen Straßen liefern vorwiegend die lebenden Motoren (Zugthiere). Die wiederholt angewendeten, in den letzten Jahren auch in Deutschland gebauten und namentlich von Schwartzkopff in Berlin verbesserten Straßendampfwagen oder Straßenlocomotiven scheinen noch immer nicht so weit vervollkommnet zu sein, daß sie eine allgemeinere Anwendung, besonders auch bei einem nicht ununterbrochenen Dienste finden könnten. Auch eine halbpferdige calorische Maschine hat man 1861 in Barmen und in Solingen zur Bewegung eines Wagens benutzt; die Maschine selbst ruhte auf zwei von der Schwungradwelle aus durch Zahnräder umgetriebenen Rädern und einem dritten kleineren Rade, das zur Stützung und Lenkung dient.

E. Die Förderung auf Eisenbahnen.

Da die Eisenbahnen die vollkommensten Fahrstraßen des Festlandes sind, so darf es nicht Wunder nehmen, daß überall regsam an der Ausbildung des Eisenbahnnetzes gearbeitet wird. Diese Ausbildung machte sich aber nach zwei Richtungen hin merklich; in den Ländern, welche in industrieller und commerzieller Beziehung noch zurückstehen, erfährt das Eisenbahnnetz eine Ausdehnung, indem es Länder oder Ländertheile überspannt, die bis jetzt die Eisenbahnen noch entbehrten; in den Staaten dagegen, in denen der Handels- und gewerbliche Verkehr sich zeitig entwickelte, die Anlagen von Eisenbahnen ermöglichte und zum Theil durch dieselben zu einer hohen Blüthe gehoben wurde, werden die Maschen des Eisenbahnnetzes enger und enger, indem nicht nur

durch Flügelbahnen und Querverbindungsbahnen neue Maschen in die alten eingefügt werden, sondern auch häufig bereits verbundene Orte auf kürzerem Wege eine zweite, selbst dritte kürzere Verbindung erhalten. So werden immer von Neuem Städte und Landschaften mit ihrem Gewerbfleiß und Rohproducten inniger und lebhafter in den Kreis des großen Güter= und Personenverkehrs hinein verflochten. Welche Ausdehnung aber dieser Verkehr bereits angenommen hat, geht daraus hervor, daß im Jahr 1861 der deutsche Eisenbahnverband auf seinen, Ende 1860 1846 Meilen umfassenden Bahnen (693 Meilen Staats=, 1153 Meilen Privatbahnen) allein 336260460 Personenmeilen und 6555829872 Centnermeilen leistete, eine Leistung, zu deren Bewältigung 369000 Pferde erforderlich gewesen sein würden, und da der Gesammtverwaltungsaufwand der genannten Bahnen nur 63125722 Thlr. betrug, so ist gegenüber dem Aufwande, welcher durch Pferde entstanden sein würde, eine Ersparniß von etwa 47 Mill. Thlrn. gemacht worden, den großen Gewinn durch die größere Schnelligkeit der Bewegung ganz außer Betracht gelassen. Beim weitern Ausbau des Netzes hat man sich mehr und mehr dazu gedrängt gefühlt diejenigen Bahnen, welche entlegenere Gegenden oder kleinere Orte in das schon bestehende Netz einzufügen bestimmt sind, als Nebenbahnen etwas anders zu bauen, als jene zwischen den Hauptstädten der Länder gebauten und als Hauptadern des Verkehrs dienenden Hauptbahnen. Indem man nämlich dieselben mit etwas leichterem Oberbau, meist nur eingeleisig, ausführte, sie mit leichteren Locomotiven oder gar mit Pferden, zugleich aber mit einer geringeren Geschwindigkeit befuhr und deshalb für sie etwas größere Steigungen und kleinere Krümmungshalbmesser zulassen konnte, verminderte man den Bau= und Unterhaltungsaufwand beträchtlich und bewirkte, daß sich trotz des auf ihnen herrschenden schwächeren Verkehrs doch das auf sie verwendete Capital leidlich zu verzinsen vermochte. Für alle Eisenbahnbauten aber waren die wesentlichen Fortschritte der technischen Wissenschaften und der gewaltige Aufschwung der technischen Werkstätten im höchsten Grade förderlich, und kaum ist ein neuer kühner Bau gelungen, so wird ein noch kühnerer unternommen, so daß Züge jeglichen Fluß, wie breit und tief er sei, auf Brücken oder wenigstens auf Fähren überschreiten, über Gebirgskämme hinwegbrausen oder in Tunneln unter den Bergen und in gleicher Weise unter den Häusern der Städte (die am 10 Januar 1863 eröffnete, 1 deutsche Meile lange, 4 Bahnhöfe verbindende unterirdische Eisenbahn in London hat 7 Stationen) dahin fahren. Hat man doch selbst nicht weniger als 12 Pläne entworfen zu einer Eisenbahn, welche durch das Meer hindurch Dover und Calais verbinden sollte!

Obwohl die Eisenbahnverwaltungen, zum Theil in Folge eintretender Concurrenz, fort und fort die Bequemlichkeit und Sicherheit der Reisenden während der Fahrt erhöhen, die Fahrpreise für Einzelfahrten oder doch wenigstens bei Extrafahrten und durch Ausgabe von Tagesbillets oder auf mehre Tage giltiger Doppelbillets, ebenso durch Einführung von Abonnementkarten herabsetzen und ebenso die Frachtsätze erniedrigen; so ist es doch auch hier, wie überall, wo die Interessen beider Parteien sich widerstreiten oder zu widerstreiten scheinen, daß noch viele Wünsche in Bezug auf Personen= und Güterbeförderung zu erfüllen bleiben, so namentlich in Bezug auf die Haftpflicht der Eisenbahnen, kurze Lieferungszeiten, Erleichterung des Durchgangsverkehrs, Erniedrigung der Fracht besonders für Kohlen, Einführung durchgehender Schnellzüge u. s. w. In Bezug auf die Sicherheit der Reisenden zeichnen sich die deutschen Bahnen vor den Bahnen anderer Länder vortheilhaft aus; auf den Bahnen des deutschen Eisenbahnvereins kamen 1859—1861 jährlich auf 1000 Meilen Betriebslänge 127, Todesfälle und zwar $6,_4$ unverschuldete, $121,_5$ (mit Einschluß der Selbstmorde) verschuldete; davon betrafen $2,_6$ die Reisenden, $79,_2$ die Beamten und Arbeiter der Bahnen und $46,_1$ andere Personen; auf 11663264 Reisende, welche zusammen 68798793 Personenmeilen zurücklegten, kam 1 Reisender um das Leben, und erst auf 37322446 Reisende, die zusammen 220156137 Personenmeilen zurücklegten, 1 Reisender unverschuldet.

In Bezug auf den Oberbau sind keine wesentlichen Veränderungen eingeführt worden. Zwar sind wiederholt zur Vermeidung der kostspieligen Schwellenauswechs-

lungen und Schienenerneuerungen Vorschläge zur Anwendung eines ganz eisernen Oberbaues und zur Verwendung eigenthümlich gestalteter, theilweise aus Stahl hergestellter Schienen gemacht worden, doch hat keiner eine umfänglichere Anwendung gefunden. Ja es werden selbst die hölzernen Schwellen nicht einmal überall imprägnirt, um ihnen höhere Dauer zu verleihen und den ungeheuer großen Holzverbrauch zu vermindern. Dagegen hat der englische Ingenieur Fell zur Erhöhung der Zugkraft der Locomotiven bei der Überwindung starker Steigungen den Bau von Eisenbahnen mit 3 Schienen vorgeschlagen, von denen die mittelste auf Langschwellen liegt; an diese werden 2 an der Locomotive befindliche horizontale Räder scharf angedrückt und die hier erzeugte Reibung gibt der Locomotive mehr Halt als die Reibung zwischen den Laufrädern und den beiden Seitenschienen. Dieses System scheint nach den auf dem Mont Cenis bei $^1/_{12}$—$^1/_{15}$ Steigung und scharfen Krümmungen angestellten Versuchen in der That anwendbar zu sein. Im Jahr 1861 fertigte von Dücker in Iserlohn ein Modell zu einer **Lufteisenbahn**, bei der die Last mittels Rollen auf schräg gespannten, mit eisernen Stangen gestützten Eisenkabeln rollen sollte. Ein ähnliches Project war schon 1858 in der Schweiz aufgetaucht, wo man an Seilen einen großen Wagen oder Kahn mittels eines Luftballons bergauf, mittels oben eingenommenen Ballastes (Wasser oder Steine) aber bergab befördern wollte.

Unter den **Betriebsmitteln** sind zunächst die Personen- und Güterwagen, sodann die eigentlichen Fördermittel oder die zur Förderung benutzten Motoren und Kraftmaschinen zu besprechen. Auf den ostindischen Bahnen kamen **zweistöckige Personenwagen** zur Anwendung; man wollte durch dieselben das Mißverhältniß zwischen dem Wagengewichte und dem Gewichte der darin Fahrenden beseitigen; es wiegt nämlich ein Wagen erster Klasse mindestens 10 Mal soviel als die darin beförderten 18 Personen. Ein solcher zweistöckiger Wagen faßt bequem 130 Fahrgäste, 70 in dem untern, 60 in dem obern Stock, und der Wagen wiegt nur 139 Ctr.; das obere Stock hat nur eine dünne Decke zum Schutz gegen Regen und Sonne. In Europa werden in ähnlicher Weise oft **zweistöckige Viehwagen**, besonders zum Fortschaffen von Kleinvieh angewendet. Zum Reinigen des Viehs und der Viehwagen schlug der Engländer Mechi die Benutzung einer kleinen Dampfdruckpumpe vor. Als Schutzmittel gegen Entgleisen ließ sich Greenwood in England **Wagen mit 6 Rädern** patentiren; die Spurkränze der mittlern Räder laufen auf der Außenseite, die der 4 andern Räder auf der Innenseite der Schienen. Der Nordamerikaner Bryant gab den Wagen für die Bahnen nördlich von Boston eine einfache Einrichtung, durch welche sie sich selbstthätig sofort der wechselnden Spurweite verschiedener Bahnen anpassen.

Zu den bereits früher benutzten **Beförderungsmitteln**, den Locomotiven, stehenden Maschinen und Pferden, traten theils neu vorgeschlagen, theils zweckmäßiger angewendet der Elektromagnetismus, der Luft- und der hydraulische Druck. Den hydraulischen Druck zu benutzen schlug L. D. Girard schon 1852 vor; bei seiner **hydraulischen Eisenbahn** waren unter den Wagen gekrümmte Schaufeln angebracht und wurden durch starke Wassereinströmungen in Bewegung gesetzt; um die Reibung zu vermindern, stellte Girard 1862 die Wagen auf hohle Schlitten und nannte die Eisenbahn nun **Schlitteneisenbahn**. Die Schlitten bewegen sich auf breiten Schienen, in sie aber wird Wasser ohne Druck eingeleitet, so daß es nach allen Seiten entweicht und die Reibung zwischen Metall und Metall aufhebt. In einer wesentlich andern und vortheilhafteren Weise hat man in den letzten Jahren den Luftdruck zur Beförderung auf Eisenbahnen angewendet, indem der Engländer Rammel den ganzen Eisenbahnzug in die Röhre einschloß, in welcher die Luft verdichtet oder verdünnt wurde; dadurch erlangte man eine sehr große, vom Luftdruck getroffene Fläche, konnte mit einem sehr geringen Überdruck (4—5 Zoll Wasser) arbeiten und brauchte den Zug gegen die Röhre gar nicht besonders abzudichten. Nachdem Rammel 1857—1860 ein Patent auf seine Erfindung genommen und sich 1859 eine Gesellschaft (Pneumatic Dispatch Company) zur praktischen Ausführung von Rammels Ideen gebildet hatte, wurden 1861 im größern Maßstabe neben der Eisenbahnstation Battersea in London angestellt und bald nachher die **atmosphärische** oder **pneumatische Packet-**

beförderung von der Endstation der Nordwesterneisenbahn nach dem nächsten über 1800 Fuß entfernten District-Postamt in Eversholtstreet in London gebaut. Die Beförderung erfolgt in einer unterirdischen gußeisernen Röhre von etwa $3^3/_4$ Fuß Durchmesser, in der durch einen von Rammel eigens construirten, durch eine Dampfmaschine umgedrehten ungeheuern Ventilator die Luft verdichtet oder ausgesaugt wird und durch den so erzeugten einseitigen Luftdruck sich die vierräderigen Wagen auf einer Eisenbahn bewegen, mit einer Geschwindigkeit von $16^1/_2$ engl. Meilen in 1 Stunde. Rammel hat die pneumatische Eisenbahn auch bereits zur Personenbeförderung angewendet, nämlich in einem 10 Fuß hohen, 9 Fuß weiten, 1800 Fuß langen Backsteintunnel, der sich vom Eingange zum Krystallpalast in Sydenham bis in die Nähe von Penge-Gate erstreckt; die in diesem Tunnel fahrenden Wagen sind an dem einen Ende mit einer dicht an die Tunnelwandung anschließenden mit Borsten besetzten Wand behufs der Abdichtung versehen; der Weg wird in 50 Secunden zurückgelegt. Weitere Pläne wurden bereits für London und von dem Ingenieur Bergerou für Lausanne entworfen. 1862 ließ sich H. Cook in Manchester eine ähnliche elektrische Eisenbahn zur Briefbeförderung patentiren; die Briefe sollten in einem kleinen eisernen Wagen auf einer Eisenbahn fortgeschafft werden, die innerhalb einer aus elektro-magnetischen Rollen gebildeten Röhre liegt; die Röhre besteht aber der Länge nach aus mehrern Abschnitten und der Strom der auf dem Wagen befindlichen und beim Eintritt des Wagens in jeden Abschnitt durch aufschleifende Federn auf eine kurze Zeit geschlossenen Batterie durchläuft stets nur einen Abschnitt und zieht nach bekannten elektro-dynamischen Gesetzen den Wagen in den Abschnitt hinein und durch ihn hindurch.

Pferde- oder Straßeneisenbahnen sind in den letzten Jahren auch in Deutschland in mehrern Städten und zur Verbindung einiger Orte gebaut worden; in England und Nordamerika haben sie schon seit längerer Zeit eine nicht unbeträchtliche Ausdehnung erlangt. So sind z. B. die Straßen von Newyork auf 16 deutsche Meilen Länge mit Pferdebahnen durchzogen. Die flachen Schienen haben auf der äußern Seite einen 1 Zoll hohen Ansatz, liegen zunächst auf Langschwellen und das Pflaster schließt sich auf beiden Seiten mit einer Reihe großer Steine an; die Wagen haben gewöhnlich 20—24 Sitze (andere bis 100), sind zweispännig und legen in der Stunde im Mittel 1—2 deutsche Meilen zurück. Bei Schnee werden die Bahnen mit Schlitten befahren. In Deutschland wurde eine 3 Meilen lange Bahn von Ruppichteroth bis Hannef an der Siegener Bahn gebaut; die Schienen sind den Locomotivbahnschienen ähnlich; ein Pferd zieht 175 Ctr. bergauf, und deshalb kostet die Fracht etwa nur $^1/_3$ von dem, was sie auf gewöhnlichen Straßen kostet. 1864 wurde die 1 Meile lange Bahn von Berlin nach Charlottenburg von dem Civil- und Marineingenieur A. F. Moller gebaut, welcher 1863 schon in Kopenhagen eine solche Bahn gebaut hatte. Auf 4 Fuß von einander entfernten Querschwellen liegen Langschwellen mit den 4 Zoll breiten und 1 Zoll dicken Schienen, die mit einer Spurrinne versehen sind; die Fahrzeit ist 25—30 Minuten trotz des Anhaltens. — An den Locomotiven der Locomotiveisenbahnen sind viele Verbesserungen angebracht worden, und die Locomotiven für besondere Zwecke unterscheiden sich in ihrem Bau wesentlich; so die Eilzuglocomotiven von den Güterzuglocomotiven, die Locomotiven für Flachland- und für Gebirgsbahnen. Auf der französischen Nordbahn z. B. wurden Güterzuglocomotiven mit 6 Rädern, deren je 3 gekuppelt sind, und 4 Cylindern (2 vorn und 2 hinten) eingeführt, welche ohne Tender sind, da sie Kohlen- und Wasservorrath selbst tragen. Eine Riesenlocomotive wurde 1863 für die Philadelphia-Reading-Eisenbahn zur Förderung großer Kohlenzüge vom Schuylkillflusse nach Port Richmond in Betrieb genommen; dieselbe hat 6 Paar gekuppelte Räder von 3 Fuß 7 Zoll Durchmesser; die beiden Cylinder haben 20 Zoll Durchmesser und 26 Zoll Hub; die Maschine ist 36 Fuß lang, $8^1/_2$ Fuß breit, wird mit Anthracit geheizt in einer 9 Fuß langen und $3^1/_2$ Fuß breiten Feuerbüchse; die ganze Heizfläche beträgt 1428 Q.-Fuß; das Gewicht der Maschine beläuft sich auf 900 Ctr. und die 3 Wasserbehälter fassen 5500 Liter Wasser. — Was endlich die Förderung durch stehende Maschinen auf Eisenbahnen anlangt, so mag neben einer neueren unterirdischen Anlage namentlich das neuere System der Seilebenen von Agudio

Erwähnung finden. Auf der fiscalischen Steinkohlengrube Glücksburg bei Ibbenbüren wird nämlich seit October 1862 die Dampfkraft auch zur Horizontalförderung in einem 3620 Fuß langen, nach der an der hannöverschen Westbahn gelegenen Kohlenstation Püsselburen führenden Förderstollen benutzt. England ist auch darin vorangegangen, in Deutschland aber ging nur Saarbrücken Ibbenbüren voraus. Der Förderstollen ist 100 Zoll weit, 96 Zoll hoch und hat eine einschienige Bahn aus Brückenschienen (⊥), die auf eichenen Stegen festgenagelt sind. Zum Betrieb dient eine zwölfpferdige liegende Hochdruckmaschine; auf der Schwungradwelle sitzt ein Triebrad, welches abwechselnd in die Getriebe der beiden Seiltrommeln eingreift; auf jede Trommel wickelt sich ein Eisendrahtseil auf und ab, von denen das Vorderseil, welches den beladenen Zug herausfördert, $^5/_8$ Zoll, das Hinterseil, welches den leeren Zug einfördert, nur $^1/_2$ Zoll dick ist; ersteres wird vorn nach dem Mundloch zu, letzteres unten am Zug befestigt, welcher aus 25—28 Wagen gebildet wird. In jeder Stunde können 3 volle Züge von 25 Wagen und je 8 Ctr. Ladung, also 600 Ctr. Kohlen gefördert werden. — Thomas Agudio schlug ein neues System der Seilebenen vor und bewies dessen Vorzüge durch Versuche, welche auf einer 2400 Meter langen schiefen Ebene mit 0,027 bis 0,032 Steigung zu Dusino auf einer nicht mehr benutzten Strecke der Eisenbahn von Turin nach Genua angestellt wurden. Die älteren Seilebenen bedürfen nicht nur genügender Vorkehrungen gegen Unglücksfälle durch Seilbrüche, sondern sie müssen auch geradlinig angelegt werden und ihre Länge und Steigung ist beschränkt. Agudio wendet nun 2 von einander unabhängige Seile an, von denen das eine für die Sicherheit des Zugs, das andere für die Fortbewegung desselben sorgt. Ersteres, das Adhäsionsseil, hat einen sehr großen Querschnitt, um gegen jedes Reißen gesichert zu sein, liegt fest mitten im Gleise und ist zweimal um 2 an einem Wagen befindliche Trommeln geschlungen; das andere Seil, das Betriebseil, ist ein Seil ohne Ende und wird durch 2 Dampfmaschinen, am Fußende und am obern Ende der schiefen Ebene, bewegt, läuft, ohne zu gleiten, über und um 2, zu beiden Seiten jener vom Adhäsionsseil umschlungenen Trommel liegende Rollen, setzt diese und durch sie auch die Trommel in Umdrehung und bewegt so den Zug aufwärts, wobei also sowohl die im aufsteigenden als die im absteigenden Seiltrum enthaltene Zugkraft nutzbar gemacht wird. Der Niedergang des Zugs erfolgt durch die Schwere allein, und es sind dabei die Treibrollen ausgelöst, können aber behufs Bremsens auch eingelegt werden. Außerdem sind noch 2 Backenbremse an der Trommel und auch eine Rettungsbremse für einen Bruch des Adhäsionsseils vorhanden.

F. Die Förderung auf dem Wasser.

Für die Schifffahrt auf Flüssen und Kanälen hat man die Vereinigung des Ruderns und Schiffziehens vom Ufer aus durch die Anwendung der **Kettenschleppschifffahrt** versucht, über welche Bouquié bei Paris auf dem Kanal von St. Denis mit 3 Kilometer, auf der Oise zu Compiegne beim Aufwärtsfahren mit 2 Kilometer Geschwindigkeit, und auf dem Kanal von St. Quentin bei dieser Stadt Versuche anstellte. Auch für den Rhein hat eine Gesellschaft die Kettenschifffahrt in Aussicht genommen. Es soll zwischen Coblenz und Ruhrort eine Kette in die Mitte des Fahrwassers versenkt werden, und wenn ein Schiff sich mittels der Kette fortbewegen will, so nimmt es dieselbe auf, läßt sie über das Deck hinlaufen und hier wird dieselbe von 2 Rollen erfaßt, welche von der Dampfmaschine umgedreht werden und dadurch das Schiff an der Kette vorwärts ziehen. Nach diesem System hat man bereits früher in England und anderwärts, z. B. auf dem Nil, Trajectanstalten (Anstalten zum Übersetzen) mit Erfolg eingerichtet, bei denen die Kette quer durch den Fluß gelegt ist.

Auch in der Förderung von Waaren auf dem gefrorenen Wasser der Flüsse und Seen hat man einen Schritt vorwärts gethan. Der Kaufmann Gabriel Solodornikoff in Moskau hat 1860 sich für Rußland das Privilegium erworben, während der langen Winterszeit Waaren auf den gefrorenen Flüssen und Landseen mittels **Eis**-

Locomotiven zu fördern, welche er von Nathaniel Grew in England bauen ließ. Diese Locomotiven sind nach Art der Tenderlocomotiven gebaut, ruhen auf 2 Zugrädern und 4 Schlitten, und die Umfänge der Zugräder sind mit Stahlspitzen versehen, die sich in das Eis einstechen, aber ausgeschraubt werden, wenn die Locomotive leer läuft. Der gebrauchte Dampf wird theilweise in den über dem Kessel befindlichen etwa 50 Kubikfuß Wasser haltenden Wasserkasten geleitet und außerdem mündet in diesen Kasten noch ein anderes Dampfrohr, weil man häufig wegen Wassermangels Eis und Schnee in Dampf verwandeln muß. Die vorderen Schlitten sind mit einer Schraubenspindel und Kurbel behufs der Lenkung drehbar.

2. Die Formänderungs- oder Bearbeitungsmaschinen.

Mit der Besprechung derjenigen Arbeitsmaschinen, deren wesentlichste Aufgabe in der Änderung der Form oder Gestalt der bearbeiteten oder verarbeiteten Körper besteht, betreten wir das unendlich große Gebiet der mechanischen Technologie im engern Sinne. Da jedoch von dem Raume, welcher für die Besprechung der mechanischen Technik überhaupt zur Verfügung gestellt werden konnte, nur noch ein kleiner Theil übrig ist, so sollen die Maschinen zum Zerkleinern, also namentlich die Mühlen, Quetsch- und Pochwerke, Hammerwerke, Raspelmaschinen, Holzspaltmaschinen, Knetmaschinen und ähnliche, ferner die Verarbeitung der spinnbaren Stoffe, somit die Spinnerei und Weberei, und endlich die Papierfabrikation und Ziegelfabrikation, sowie einige kleinere Industriegebiete, einer eingehenderen Besprechung für den nächsten Jahresbericht aufgespart, jetzt aber das Wichtigste aus der

Bearbeitung der Metalle und des Holzes

gegeben werden. Zuerst ist bezüglich der Rohmaterialien selbst auf den Gußstahl und das Kunstholz hinzuweisen. Der Gußstahl erfreut sich, sowie seine Erzeugung sich fortschreitend immer mehr und mehr vervollkommnet (s. oben S. 344 f.), auch einer immer umfänglichern Anwendung. Im Eisenbahnwesen benutzt man den Gußstahl zu Scheibenrädern oder Radkränzen und zum Verstählen der Schienenköpfe; man fertigt aus ihm Kessel für Dampfmaschinen, Kanonenläufe, Instrumentsaiten (besonders Moritz Pöhlmann in Nürnberg), Glocken u. s. w. Die größte Gußstahlglocke wurde 1860 von Naylor, Vickers und Comp. zu Millsand bei Sheffield für San Francisco gegossen, wo sie als Feuerglocke dienen soll; sie ist $5^1/_4$ Fuß hoch, an der Mündung $6^1/_6$ Fuß weit, im Anschlag $4^1/_4$ Zoll dick und wiegt 60 Ctr.; es waren zu ihrem Gusse 105 Tiegel mit je 56 Pfd. Stahl nöthig. Unübertroffen aber steht in der Gußstahlindustrie die Werkstätte von Alfred Krupp in Essen da. Krupp hatte auf der Londoner Ausstellung 1862 eine Folge Gußstahlerzeugnisse vom rohen Guß bis zum fein polirten Werkzeug. Den Anfang machte ein 8 Fuß langer 40000 Pfd. schwerer Block von 44 Zoll Durchmesser, massiv gegossen, weder geschmiedet noch gefeilt 2c., aber nach theilweisem Zersägen unter dem 1000 Ctr. schweren Dampfhammer kalt zerbrochen; die Bruchflächen waren ganz rein und blasenfrei. Daneben lag ein theilweise ausgeschmiedeter 8000 Pfd. schwerer Block von dem zu Kanonen verwendeten Gußstahl; ferner andere Stücken zu Radreifen, Eisenbahnwagenaxen, Kurbelaxen für Locomotiven und Schiffe (eine aus einem Rohgusse von 50000 Pfd. geschmiedet), Gußstahlfedern, ein Schiffsanker von 1140 Pfd., eine Schiffsschraube von 9 Fuß Durchmesser, Hartwalzen, Kanonenrohre (eins von 18000 Pfd., mit 9 Zoll Seelenweite) u. s. w.

Als Ersatz für das Holz wurde das Kunstholz vorgeschlagen; dessen Hauptbestandtheile sind: Pflanzenfaser in irgend einer Form (Abfall von Hanf, Flachs 2c.); dann unorganische Bestandtheile, welche der Masse Form und Festigkeit verleihen und theilweise selbst als Kitt wirken; und endlich Bindemittel. Die organische Faser muß möglichst fein zertheilt sein und die bereitete Masse einem bedeutenden Drucke unterworfen werden. Sauerwein stellte Kunstholz her aus Heede, gebranntem Gyps, Thon, Kleister und

gab demselben einen Überzug aus Ocker, Cement und Leimlösung. In Frankreich mischt man feine Sägespäne mit Blut und preßt das Gemenge stark in einer hydraulischen Presse; dieses künstliche Holz (Holzimitation, Bois durci) ist hart, schwer, gut polirbar und läßt sich auch in hohle Formen pressen. Das Bielefeldt'sche Patentholz gehört auch hierher. Ein dem Ebenholz und Elfenbein ähnliches Kunstholz stellt Goulston-Ghislain aus Meeralgen her, die 3 Stunden in Schwefelsäure eingeweicht, getrocknet und gepulvert und dann mit 10 Th. Tischlerleim, 5 Th. Guttapercha und $2^1/_2$ Th. Kautschuk (beide in Naphtha gelöst) und 10 Th. Steinkohlentheer gemengt werden; diese ganze Mischung läßt man kochen und gibt dann 60 Th. Algenpulver, 5 Th. Schwefel, 5 Th. Harz und $2^1/_2$ Th. Alaun dazu, kocht bis 150° C. und läßt erkalten. Ebenholz ersetzt man schon durch Kochen von 70 Th. Algenpulver, 15 Th. Leim und 15 Th. Theer bei 150° C. Die Masse für Elfenbein wird durch Chlor gebleicht.

Die erste Stufe der Metallverarbeitung bildet die Herstellung der Halbfabrikate; dabei werden die Metalle durch Gießen, Schmieden und Walzen, Ziehen in diejenige Form gebracht, welche für die weitere Verarbeitung die bequemste ist. Diese Halbfabrikate sind demnach in der Regel noch nicht Gegenstände des unmittelbaren Verbrauchs, werden vielmehr meist durch den Handel aus der Werkstätte ihrer Erzeugung in die ihrer weitern Verarbeitung gebracht. Die Gießerei hat in der jüngsten Zeit wesentliche Fortschritte gemacht, sowohl in Bezug auf den Guß großer Gegenstände, als in Betreff des Feingusses. Das größte Eisengußstück soll ein kürzlich von Ireland und Söhne in Manchester gegossener Ambos für einen Dampfhammer sein; dieser Ambos hatte 12 □-Fuß Grundfläche, $12^1/_2$ Fuß Höhe und wog 4064 Ctr., er wurde an derselben Stelle gegossen, wo er verwendet werden soll; den beiden Cupolöfen, in denen das Eisen dazu geschmolzen wurde, lieferten 2 Dampfmaschinen von 60 Pferdekräften den nöthigen Wind; stündlich wurden 500 Ctr. Eisen geschmolzen, alle 10 Minuten abwechselnd ein Ofen abgestochen und das Metall in der mit 2 Fuß dicken Ziegelmauern versehenen Form während des Gusses durch Holzkohlen flüssig erhalten; die Abkühlung dauerte 2—3 Monate. — Die Herstellung von Ambosen, welche bei mangelhaftem Aufschweißen der stählernen Bahn bald unbrauchbar werden, suchte der Engländer Brooman dadurch zu verbessern, daß er die Ambose aus Eisen und Stahl gießt; die Form wird so gestellt, daß die künftige Ambosbahn nach unten und auf eine eiserne Platte zu liegen kommt; dann wird Gußstahl bis zu der gewünschten Höhe eingelassen, dann eine Zeit lang Gußstahl und Eisen zugleich, endlich blos Eisen; die Bahn des noch warmen Gußstücks wird gehämmert, um sie gleichmäßig zu machen, dann wie gewöhnlich geglättet und zugerichtet.

Einen gewaltigen Fortschritt haben die letzten Jahrzehnte in der Herstellung von Werkzeugen zur Bearbeitung schwerer und großer Metallmassen gebracht und namentlich verdankt die Eisen- und Stahlfabrikation und der Maschinenbau ihre großartige Entwickelung der Vervollkommnung der Dampfhämmer; zwar nahm schon James Watt 1784 ein Patent auf einen Dampfhammer, seine Idee kam jedoch nicht zur Ausführung, vielmehr lieferte erst Nasmyth in Patricroft bei Manchester 1838 und 1839 Zeichnungen zu einem durchaus brauchbaren Hammer und nahm 1842 ein Patent auf einen Dampfhammer mit Selbststeuerung. Schon vor Nasmyth führte aber Dorning, Director der Marienhütte bei Zwickau, 1842 einen Dampfhammer nach Nasmyth's System aus. 1857 berichtete Naylor von Norwich zuerst über seine Erfolge mit Dampfhämmern von doppelter Wirkung, die theils durch ihr bloßes Gewicht, theils durch auf sie wirkenden Dampf von hoher Spannung auf das zu schmiedende Stück herabgetrieben werden können. Auf der Londoner Ausstellung 1862 befand sich eine große Anzahl Dampfhämmer, theils mit Selbststeuerung, theils mit Handsteuerung; unter ihnen überraschten die Hämmer von Eastwood in Derby und von Schwartzkopff in Berlin durch ihre verhältnißmäßig große Zahl von Schlägen (400—800 in der Minute). Krupp's großer Dampfhammer von 1000 Ctr. Hammergewicht und 10 Fuß Fallhöhe sollte noch einen Genossen von 2000 Ctr. erhalten. Bei größeren Hämmern hat man die Ersparniß an Fundamenten mit einer vergrößerten Wirksamkeit

der Schläge verbunden, indem man den Ambosstock (Chabotte) möglichst schwer nimmt und denselben mittels zweier sich kreuzender Balkenlagen auf einem in einen Blechkasten eingegossenen Betonkörper ruhen läßt; diese schweren Massen schützen die Gebäude gegen die nachtheiligen Erschütterungen ebensogut als elastische, gewöhnlich sehr tiefe Holzfundamente. Um bei größeren Massen das Schmieden, ohne Stoß, mehr pressend zu bewirken, erfand Haswell in Wien den Preßhammer, dessen Preßstempel durch eine mit Dampf betriebene hydraulische Presse bewegt wird und einen Druck von 13,000 bis 14,000 Centnern ausübt. Ähnliche Preßhämmer ließen sich 1862 Shanks und Comp. und Wilson in England patentiren.

In den Walzwerken wendet man theils horizontale, theils verticale Walzen an. Vorzüglich ist das 1863 in England patentirte Walzwerk von Panzerplatten von Harris und Butler in Pontypool und Fraser in Llanvrechva; dasselbe walzt Platten jeder Dimension, hat wesentlich verbesserte Zu- und Abführung (durch Leitrollen mit verschiebbaren Seitenflanschen und drehender Bewegung) der Platten und ertheilt während des Walzens einen Seitendruck; der Ausbreitung der Eisenplatten im Walzwerke ist durch 2 sich drehende Cylinder vorgebeugt, die den Platten während des Walzens denselben Druck ertheilen, welchem dieselben von oben und unten her ausgesetzt sind. Martin in Paris entwarf ein Querwalzwerk, in welchem schmiedeeiserne Stücke rechtwinklig zu ihrer Axe ausgewalzt werden. Die für Walzwerke vorzugsweise bestimmte Gelenkkuppelung von Schaltenbrandt überträgt bei vollkommener Beweglichkeit große Kräfte.

Werfen wir nun auch einen Blick auf die Werkzeuge und Maschinen, welche bei der weitern Verarbeitung der Metalle Verwendung finden. Das Bohren von Löchern in Metall geschieht meist so, daß das ganze zu entfernende Metall in feine Späne verwandelt wird. Nach einem von Perkins in England genommenen Patente wird dagegen durch eine Anzahl sich drehender und zugleich gegen das Metall angedrückter, im Kreise stehender feiner Meißelspitzen nur eine ringförmige Furche in dem Metall ausgearbeitet, so daß schließlich ein massiver Metallkern herausfällt. — Scheden befeuchtet beim Bohren in Stahl die Bohrspitze mit Terpentinöl (fette Öle sind zu vermeiden); der Erfolg ist sehr günstig und außerdem wird das Stauben verhütet, was besonders bei Steinbohrungen der Gesundheit der Arbeiter sehr förderlich ist. — Shanks entwarf eine Bohrmaschine zum Bohren der Löcher in die Röhrenwände der Locomotivkessel; die Maschine hat 163 Bohrer, die durch eine Platte mittels 163 auf den Bohrspindeln steckender Kurbeln bewegt werden, während der Bohrtisch durch den Stempel einer hydraulischen Presse allmälig gehoben wird. Eine andere Bohrmaschine von Shanks enthält 4 Bohrer von verschiedenem Durchmesser, damit man Löcher von verschiedener Größe bohren kann, ohne die Bohrer auswechseln zu müssen. Eine Keillochbohrmaschine von Shanks bohrt die Keillöcher gleichzeitig durch 2 gegenüberstehende und in der Richtung des Keillochs gegen einander arbeitende Bohrer. — Bei den Cylinderbohrmaschinen von Berghausen arbeitet der Bohrkopf sowohl beim Vor- als beim Rückgehen, dreht sich aber stets in derselben Richtung. — Bei dem hydraulischen Durchstoß von Tangye wird durch eine Pumpe Wasser aus einem Behälter in einen Cylinder gepumpt und dadurch ein in letzterem befindlicher Preßkolben mit einem daran angebrachten Stempel niederbewegt, so daß der Stempel ein Loch in das darunter liegende Blech stößt. Die Maschine zum Durchstoßen, Nieten und Schneiden der Bleche von Cook und Comp. hat einen Kolben in einem Dampfcylinder; die untere Fläche des Kolbens ist dem Cylinderquerschnitt gleich, an der obern Fläche dagegen bleibt für den Dampfdruck nur ein schmaler ringförmiger Raum übrig; daher ist der Druck beim Aufgehen des Kolbens viel größer, als beim Niedergang, und deshalb arbeitet die Maschine blos beim Aufgange; ein Nietstempel, ein Durchstoßstempel und eine Scheerenschneide können gleichzeitig oder einzeln durch Führungen und Excentriks in Thätigkeit versetzt werden. Sehr einfach ist die Maschine zum Durchstoßen oder Lochen der Bleche von Hensell, bei welcher die Bewegung von einem Excentrik ausgeht, dessen Mittelpunkt zugleich als Drehpunkt für den Bewegungshebel dient, so daß man den Kraftarm und den Lastarm in einfacher

Weise sehr verschieden lang machen kann; das Excentrik wirkt durch ein Stempelstück auf den eigentlichen Lochstempel. Bei der Handlochmaschine von Cook wird der auszuübende Druck durch einen Keil hervorgebracht, der sich zwischen 2 Radsectoren durchzwängt, wodurch die Reibung fast vollständig beseitigt wird. — An dem Sägenzahndurchstoß von E. Hoyer sitzt ein Stoßzahn an einer sich umdrehenden Scheibe und bildet bei seiner Bewegung die Lücken in den zu Sägen bestimmten Stahlblättern. Vorzüglich wirkt die Sägenzahnstoßmaschine von März; die Schwungradwelle derselben trägt einen excentrischen Knopf mit einem der auszustoßenden Zahnlücke entsprechenden Stempel; nach dem Ausstoßen schiebt ein Steller das Sägeblatt um 1 Zahn weiter. Die hydraulische Scheere von Tangye ist dem bereits erwähnten Durchstoß ähnlich; der Preßkolben hebt das untere Scheerblatt gegen das festliegende obere. Eine eigenthümliche Feile hat Dogde erfunden: über einen Eisenstab, der vorn einen Widerhalt trägt, werden eine Anzahl schmaler, als Schneiden dienender Stahlstücke von der Form eines rechteckigen, runden oder halbrunden Rahmens geschoben, durch eine bewegliche Hülse und eine Schraube am Handgriffe gegen einander und gegen den Ansatz am vordern Ende des Stabes festgedrückt; ist ein Schärfen nothwendig, so schraubt man den Handgriff ab und nimmt die einzelnen Stahlschneiden herab. Zum Härten der Feilen macht Gärtner dieselben in einer flüssig und auf gleicher Temperatur erhaltenen Metalllegirung glühend, was vortheilhafter, billiger und zuverlässiger ist, als wenn sie über offenem Feuer glühend gemacht werden. Um Feilen zu schärfen, badet man sie in Ätznatron, wäscht sie mit Wasser ab, bringt sie in verdünnte Salpetersäure, wäscht sie wieder, bringt sie nochmals in die Säure, der man etwas frische Salpetersäure und etwas Schwefelsäure zugesetzt hat, und läßt sie darin, bis sie scharf genug sind, worauf man sie mit heißem Wasser abwäscht, trocknet und ölt. Die Feilenhaumaschinen lassen jetzt in ihrer Wirkung nichts zu wünschen übrig; so namentlich die von Bernot, welche dem äußern Ansehen nach einem Dampfhammer gleicht; der Schlag des Meißels wird durch eine schwache Feder bewirkt, deren Spannung sich reguliren läßt und welche auf den in einer verticalen Führung auf und nieder gehenden Meißelträger wirkt; letzter aber wird in schneller Folge von einer Daumenwelle an einem Vorsprung erfaßt und gehoben, während die Feile selbst von der Triebwelle aus nach jedem Hube des Meißels in einer Führung um die Breite eines Hiebes fortrückt. Die Maschine macht 800 bis 1500 Schläge in 1 Minute, liefert also 5—6 Mal soviel als ein gewöhnlicher Feilenhauer; die Zähne der auf ihr erzeugten Feilen sind regelmäßig und sehr scharf, wirken besser als Handfeilen und nützen sich nicht so schnell ab. — Zum Härten eiserner und stählerner Werkzeuge und Maschinentheile benutzt man in England eine Mischung aus 1 Raumtheil calcinirter gereinigter Soda, 2 Th. Kalkstein und 13 Th. Holzkohle, erstere fein pulverisirt, letztere beiden in Stücken von $^1/_8$—$^3/_8$ Zoll zerkleinert; die zu härtenden Gegenstände werden mit dieser Mischung in den Härteofen eingelegt und 16—48 Stunden dem Rothglühen ausgesetzt und dann in kaltem Wasser abgekühlt, auf geeigneten Maschinen mittels Schleifsteinen oder präparirten Kautschukscheiben geschliffen und polirt und sind wegen ihrer Glashärte dem ungehärteten Gußstahle vorzuziehen.

Einen großen Aufschwung haben in der jüngsten Zeit die Holzbearbeitungsmaschinen genommen. Die erste Anregung zu denselben scheinen die 1791 und 1793 patentirten Erfindungen von Hobel-, Bohr- und Stemmmaschinen des General Bentham gegeben zu haben, denen bis zum Jahre 1814 mehre englische und französische Erfindungen folgten. Später beschäftigten sich namentlich die Nordamerikaner mit Verbesserung und Erfindung von Holzbearbeitungsmaschinen, namentlich M'Clintic 1827 bezüglich der Stemmmaschinen und Woodworth 1828 bezüglich der Brethobelmaschinen. Bis dahin fanden die Holzbearbeitungsmaschinen besonders Absatz an die Schiffsbauwerkstätten, bald aber eröffnete sich ihnen bei dem Eisenbahnwesen ein neues Feld. Fox und Henderson's Hobelmaschinen lieferten die eigenthümlich verzierten Dachwasserrinnen, Birch's Maschinen die ungeheure Zahl von Sprossen und Stäben zu den Glasdächern des Krystallpalastes der Londoner Industrieausstellung 1851. Um die-

selbe Zeit erfand Jordan Maschinen für Holzsculpturarbeiten, welche beim Bau der Londoner Parlamentshäuser so wesentliche Dienste leisteten. Auf dem Festlande verbreiteten sich die Holzbearbeitungsmaschinen namentlich erst nach der Pariser Ausstellung 1855. Die auf der Londoner Weltausstellung 1862 zeichneten sich durch massenhafte gußeiserne Gestelle, gefällige Formen und gewaltige Maße aller beweglichen Theile, gesteigerte Geschwindigkeit der arbeitenden Werkzeuge, sinnreiche Detailconstructionen und nach Güte und Menge erhöhte Leistung aus. Neben den älteren und neueren Werkstätten nahmen Bernier sen. und F. Arbey in Paris und Joh. Zimmermann in Chemnitz einen ehrenvollen Platz ein. Die Engländer S. Worsam, Robinson und Powis hatten beinahe vollständige Sortiments von Holzbearbeitungsmaschinen (Bundgattersäge, Hobelmaschine, Stemmmaschine, Zapfenschlitzmaschine, Gesims- und Leistenfräsmaschine, Universalmaschine für Tischler) ausgestellt. Eine kolossale Hobelmaschine hobelte in 1 Minute 40 Fuß Breter von 14 Zoll Breite und 6 Zoll Dicke auf allen 4 Seiten. Greenwood's endlose Bandsäge hatte eine bisher ungebräuchliche Einrichtung zum Schneiden gewisser Formen und bei ihr wurde bei schweren Arbeitsstücken nicht der Tisch, sondern das endlose Sägeblatt schief gestellt, damit dasselbe durch sein Gewicht nicht gegen die Säge drücken kann. Eine von Mac Dowall und Söhne in Glasgow ausgestellte Kreissäge hatte ganz vorzügliche Stellvorrichtung, mittels welcher die unter dem Tische liegende Drehaxe der Säge während des Arbeitens höher und tiefer gestellt werden konnte; es war nämlich die Axe in dem einen Armpaar eines Winkelhebels gelagert, während der andere Arm durch Lenkstange und Mutter mit einer Schraube in Verbindung stand, welche in festem Rahmen mittels Kegelräder und Kurbel entsprechend verschoben werden konnte, so daß dabei dennoch der Treibriemen für alle Lagen der Säge gleiche Spannung behielt. Bei der Stemm- und Langlochbohrmaschine von Greenwood wurde der Meißelwagen durch Zahnstange und Schraubenrad auf und nieder bewegt. Zimmermann hatte 2 Bret- und Simshobelmaschinen (die eine bearbeitete Bohlen auf 4 Seiten), Zapfenschneid- und Schlitzmaschine, Bohr- und Stemmmaschine und einige Sägen ausgestellt. Gegen Ende 1862 wurde in Zimmermann's Werkzeugmaschinenfabrik eine große Hobelmaschine angefertigt, welche Stücke bis 32 Fuß lang, 10 Fuß breit und 10 Fuß hoch hobelt; der sich selbstthätig vor- und zurückbewegende Tisch wiegt über 540 Ctr. und die ganze Maschine über 1100 Ctr.; die Maschine hat 3 von einander unabhängige selbstthätige Supports und arbeitet mit 5 Meißeln zugleich; der Quersupport kann selbstthätig durch Elementarkraft auf und nieder bewegt werden.

VI. Nationalökonomie.

In Folgendem soll hauptsächlich eine Darstellung der Entwicklung der wirthschaftlichen Beziehungen in der Güterproduction und im Güterumtausch gegeben werden. Um bei letzterem die chronologische Reihenfolge möglichst einzuhalten, sind einzelne Fragen, durch welche diese unterbrochen worden waren, einer gesonderten Besprechung unterzogen worden. Als Einleitung ist die Literatur und einige Fragen, welche besonders lebhaft discutirt wurden und ihrer praktischen Verwirklichung entgegengehen, näher berücksichtigt, dabei ist sich aber auf die für die zu besprechende Periode am meisten

Digitized by Google

charakteristischen Erscheinungen beschränkt worden. Zum Schlusse sind einige Notizen über volkswirthschaftliches Vereinswesen und Verbreitung volkswirthschaftlicher Bildung überhaupt beigefügt.

Die nationalökonomische Literatur läßt sich, soweit sie auf wissenschaftlichen Werth Anspruch machen kann, nach zwei Hauptgruppen scheiden; entweder nämlich ist es der Hauptzweck des Verfassers die wissenschaftlichen Grundsätze, insoweit sie als festgestellt gelten können, dem Leser in ihrer Gesammtheit und in systematischer Reihenfolge zu bieten; oder es ist seine Absicht reformatorische Hand an einzelne Grundbegriffe oder Lehren zu legen. Unter den Publicationen der ersteren Art sind in Deutschland vor Allem zu erwähnen die Werke von Rau und Roscher. Von Rau's Lehrbuch der politischen Ökonomie erschien der 1. Band: Grundsätze der Volkswirthschaftslehre im Jahr 1863 in 7. Auflage, der 2. Band: Grundsätze der Volkswirthschaftspolitik ist in seiner 1. Abtheilung im Jahr 1862 und in der 2. Abtheilung 1863 in 5. Aufl., der 3. Band: Grundsätze der Finanzwissenschaft im Jahr 1864 in 5. Aufl. erschienen; von Roscher's System der Volkswirthschaft der 1. Band, die Grundlagen der Nationalökonomie enthaltend, im Jahr 1864 in 5. Aufl., und der 2. Band, die Nationalökonomik des Ackerbaues umfassend, in 4. Auflage. Von sonstigen Compendien sind besonders hervorzuheben: Stein, Lehrbuch der Volkswirthschaft, 1858; Glaser (Professor zu Königsberg), Die allgemeine Wirthschaftslehre oder Nationalökonomie mit Rücksicht auf ihre Anwendung in der Privat- und Staatswirthschaft dargestellt, Berlin 1858; Umpfenbach, Lehrbuch der Finanzwissenschaft, Erlangen 1859; Schäffle, Die Nationalökonomie oder allgemeine Wirthschaftslehre, Leipzig 1861; H. v. Mangoldt, Grundriß der Volkswirthschaftslehre, Stuttgart 1863; C. H. Th. Huhn, Handbuch der Volkswirthschaftslehre und Volkswirthschaftspolitik, für das deutsche Volk dargestellt, Leipzig 1863 (populär gehalten). Ein origineller Versuch einer engeren Verbindung des juristischen und nationalökonomischen Studiums findet sich in: Dankwardt, Nationalökonomisch-civilistische Studien, mit einem Vorwort von Roscher, Leipzig 1862. Eine Zusammenfassung der Grundsätze der vollsten Verkehrsfreiheit, wie sie in Deutschland namentlich der volkswirthschaftliche Congreß vertritt, ist enthalten in: Rentzsch, Der Staat und die Volkswirthschaft, Leipzig 1863. Eine Aufzählung der einzelnen literarischen Leistungen auf dem Gebiete der Geschichte, Theorie und praktischen Anwendung der Nationalökonomie ist hier nicht möglich.

Die nationalökonomischen Publicationen, in welchen eine Kritik oder Reform einzelner bisher anerkannter Lehren oder feststehender Begriffe versucht wird, finden sich seit neuerer Zeit vorzugsweise in den nationalökonomischen Zeitschriften. Die wachsende Zunahme des Stoffes hat denn auch in der hier zu besprechenden Periode 1863 zwei neue, zur Zeit noch fortbestehende deutsche Zeitschriften hervorgerufen, die manches Interessante aus dem Gebiete der Nationalökonomie geliefert haben. Diese sind die: „Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, herausgegeben vom Prof. Hildebrand zu Jena", Jena, und die „Vierteljahrsschrift für Volkswirthschaft und Culturgeschichte, herausgegeben von Jul. Faucher, Berlin; die im Jahr 1858 von Pickford gegründete „Volkswirthschaftliche Monatschrift" ist inzwischen wieder eingegangen. Dagegen wurde im Jahre 1864 neu gegründet eine „Zeitschrift für Kapital und Rente," systematische Mittheilungen aus den Gebieten der Statistik, Nationalökonomie, Börse, Finanz- und Creditgesetzgebung von A. Moser, Verwalter des Intercalarfonds zu Stuttgart. Neben jenen zwei neu entstandenen Zeitschriften haben die Tübinger Zeitschrift für die gesammten Staatswissenschaften, die Deutsche Vierteljahrsschrift, die Preußischen Jahrbücher u. s. w. eine Reihe werthvoller nationalökonomischer Artikel neben anderen von allgemein staatswissenschaftlichem oder politischem Interesse gebracht. Von den wöchentlich erscheinenden Zeitschriften, deren Artikel vorwiegend nationalökonomische Bedeutung haben, sind hervorzuheben das Bremer Handelsblatt, der Arbeitgeber, Austria, Preußisches Handelsarchiv.

Die französische Literatur der Nationalökonomie läßt in gewisser Beziehung die dem französischen Genius eigene Centralisation erkennen; denn das Journal des Économistes (jährlich 4 Bände) kann sich mit Recht rühmen, daß alle neue Erscheinungen

auf dem Gebiete der politischen Ökonomie in seinen Spalten besprochen werden. Es kann bei dieser Gelegenheit als eine für die deutsche Wissenschaft erfreuliche Erscheinung bezeichnet werden, daß ihren Leistungen seit der Mitte der fünfziger Jahre von den französischen Gelehrten eine größere Aufmerksamkeit als früher geschenkt wird; dafür zeugt beispielsweise die von Wolowski gelieferte Übersetzung Roschers und dann die regelmäßigen Berichte über die deutsche Literatur, namentlich auch soweit sie in Zeitschriften niedergelegt ist, die sich in dem erwähnten Journal des Économistes finden. Abgesehen von dieser mehr oder minder äußerlichen Theilnahme scheint sich ein Haupteinfluß der deutschen Wissenschaft in der gesammten Auffassung, Abgrenzung und Gliederung der politischen Ökonomie geltend zu machen. Die Deutschen waren es bekanntlich, welche zuerst die rein wissenschaflichen Grundsätze der Nationalökonomie von ihren praktischen Anwendungen trennten und sie als Nationalökonomie im engern Sinne der Finanzwissenschaft und Wirthschaftspflege oder Wirthschaftspolizei entgegenstellten. Die französische und die englische Wissenschaft hat lange Zeit hindurch von dieser Gliederung wenig Notiz genommen. In der französischen Literatur sind jedoch seit einem Decennium die Einflüsse der deutschen Forschung in dieser Beziehung unverkennbar. Man kann eines der wichtigsten Symptome in den allenthalben in der französischen Literatur hervortretenden Versuchen finden, die Économie politique gegenüber der Philosophie und Moral abzugrenzen, bei welcher Gelegenheit oft Fragen weitläufig erörtert werden, über welche man in Deutschland nicht mehr den geringsten Zweifel zu haben glaubt. Im Allgemeinen sagt freilich die strengere wissenschaftliche Gliederung dem französischen Elemente weniger zu, und zwar schon aus dem Grunde, weil sie leicht die abgerundete Form der Darstellung, auf welche man in Frankreich ein besonderes Gewicht legt, beeinträchtigen kann, indem sie oft den freien Flug des Gedankens in eine engere Bahn zwingt. Es darf deshalb wohl als eine bedeutungsvolle Erscheinung bezeichnet werden, daß man wenigstens angefangen hat der Finanzwissenschaft eine selbständige Behandlung zu widmen, wie dies in Garnier's Éléments des finances, 1858, geschehen ist. Man darf dabei auch der Anerkennung nicht vergessen, welche Hocks Finanzverwaltung Frankreichs, Stuttgart 1857, in Frankreich selbst gefunden hat. Im Übrigen bietet die französische Literatur innerhalb der hier zu besprechenden Periode nichts von besonderer Originalität. Als die bedeutenderen Schriftsteller sind außer Garnier noch besonders zu erwähnen: Lemercier, Wolowski, V. Modeste, Courcelle-Seneuil, M. Block, Legoyt, M. Chevalier, Baudrillart, Reybaud x. Die Elite dieser Schriftsteller lebt in Paris und die Verhandlungen der Société d'Économie politique, welcher sie angehören, sind von um so höherem Interesse, als durch die häufige Anwesenheit wissenschaftlicher Celebritäten aus dem Auslande der Discussion erhöhtes Interesse gegeben wird. Das Journal des Économistes und das Annuaire de l'Économie politique von M. Block enthalten Berichte über diese Verhandlungen.

Unter den englischen Nationalökonomen der Gegenwart nimmt John Stuart Mill den ersten Rang ein. Von seinen Principes of political economy ist 1862 die 5. Ausgabe und nach dieser die 2. deutsche Ausgabe von Soetbeer, Hamburg 1864, erschienen. Einen bedeutenden Namen hat sich innerhalb des hier zu besprechenden Zeitraumes unter den Engländern Henry Dunning Macleod gemacht, welcher Theory and practice of banking, 1855 f. 2 Bde., Elements of political economy, 1858, und Dictionary of political economy 1863 1. Bd. veröffentlichte. Er tritt mit den Ansprüchen eines Reformators auf und Schäffle (Zeitschr. für ges. Staatswissensch. 1864, S. 549) findet hierin den Grund, warum dieser Schriftsteller sieben Jahre lang, und zwar besonders in England selbst ignorirt wurde. Die Grundlage des Macleod'schen Systems bildet die Anerkennung des Tauschwerthes als des ausschließlichen Fundamentes der Nationalökonomie; er bezeichnet es als Aufgabe der politischen Ökonomie die Gesetze zu finden, welche den Tauschverkehr regeln. In Folge dieser Auffassung fällt im Macleod'schen System der Nationalökonomie Vieles hinweg, was nach den herkömmlichen Grundzügen der Wissenschaft darin abgehandelt wird. Der Gebrauchswerth, dessen wissenschaftliche Behandlung überhaupt auch bei anderen Nationalökonomen meist sehr mager ist, wird nicht beachtet. Ebensowenig findet eine genauere Untersuchung der Bedingungen der

Preisbildung auf Seite der Anbietenden und Nachfragenden statt. Andere Fragen, wie z. B. die Armen- und die Besteuerungsfrage, verweist Macleod in die Sociologie Am meisten Aufsehen hat die Macleod'sche Theorie des Credites erregt, welche in dem Satze gipfelt: Credit ist Capital. Macleod geht dabei von seiner Begriffsbestimmung des wirthschaftlichen Gutes aus; ein solches ist jeder Gegenstand, welcher Tauschwerth hat, dabei ist es gleichgültig, ob dieser Werth schon jetzt consumirbar ist oder nicht. Es hat übrigens schon vor Macleod Niemand daran gezweifelt, daß eine erst in der Zukunft fällige Forderung einen auf die Gegenwart discontirbaren Werth hat; die Neuerung Macleod's besteht daher wesentlich darin, daß er diesem anticipirten Werth eine selbständige Bedeutung einräumt und hiernach eine Vermehrung, nicht blos eine wirksamere Verwendung des Capitals durch den Credit statuirt. Dies ist es, was Macleod mit dem Satze: Credit ist Capital, bezeichnet. — Unter den Gegnern Macleod's in England ist besonders Fawcett in seinem Manual of political economy, 1863, hervorzuheben.

Der Nordamerikaner Henry Carey machte mit seinem Buche Principles of social science, Philad. 1858 f., 2 Bde., welches eine Zusammenfassung und Gliederung seines gesammten Systems der Socialwissenschaft enthält, großes Aufsehen und wurde und wird in Deutschland eifrig studirt. Carey ist nicht ein Nationalökonom im Sinne der Schule, sondern ein Socialpolitiker, der übrigens sein System wesentlich auf die Organisation der wirthschaftlichen Factoren stützt. Er faßt die Nationalökonomie als eine Abzweigung der Socialwissenschaft auf und weist der ersteren die Aufgabe zu, von den Gesetzen zu handeln, welche den Menschen in seinem Bestreben beherrschen sich die höchste Individualität und hiermit die größtmögliche Befähigung zur Association mit seinen Nebenmenschen zu sichern. Die Nationalökonomie dagegen soll die Maßregeln angeben, welche erforderlich sind, um die Bewegungen der Gesellschaft so zu coordiniren, daß jene Gesetze wirksam werden können. In dieser Unterscheidung ist auf den ersten Blick die Eigenthümlichkeit der Carey'schen Auffassung zu erkennen. Er weist der Nationalökonomie die untergeordnete Rolle zu, welche die englischen und französischen, besonders aber die deutschen Nationalökonomen einem Zweige der Nationalökonomie — in Deutschland Wirthschaftspflege genannt — zutheilen. Nach der Auffassung der Schule ist es gerade die Hauptaufgabe der Nationalökonomie die Gesetze des wirtschaftlichen Lebens zu verfolgen; die Ableitung der daraus sich ergebenden concreten Maßregeln steht erst in zweiter Linie. Carey konnte daher mit Recht sagen, daß seine Socialwissenschaft und die Nationalökonomie der Schule sich als Antipoden gegenüberstehen. Carey macht der neueren Nationalökonomie den Vorwurf, daß sie die Bedeutung des Reichthums auf die materiellen Lebensbedürfnisse eingeschränkt habe, welche gekauft und verkauft werden können, und daß die Wissenschaft in Folge dessen sich auf die Bestimmung der Gesetze eingeschränkt habe, welche den Menschen bei den Handelsoperationen beherrschen. Die Ursache findet er darin, daß man nie gehörig zwischen den beiden sehr verschiedenen Klassen unterschieden habe, in welche die Gesellschaft sich scheide; zwischen der Klasse nämlich, welche Tausche mit ihren Nebenmenschen zu effectuiren und so den Verkehr aufrecht zu erhalten wünsche, und der anderen Klasse, welche Tausche für dieselben zu machen und so dem Handel obzuliegen suche. Die Decentralisation oder die Begründung localer Thätigkeitscentren vergrößert die Summe des Verkehrs und befreit Land und Arbeit von der schwersten Steuer, welche sie zu zahlen haben: von den Transportkosten. Wo die localen Centren am häufigsten sind, findet man immer die größte Entwickelung der Individualität und die schnellste Zunahme an Reichthum und Macht. Carey ist ein scharfer Gegner der Malthus'schen Bevölkerungstheorie; er ist Optimist und kommt als solcher bei seinen Untersuchungen zu dem Resultate, daß die Kraft der Erde dem Menschen Subsistenzmittel zu liefern factisch unbegrenzt ist. Die Association mit dem Nebenmenschen ist eine Nothwendigkeit für die Existenz des Menschen; die Association ist abhängig von der Entwickelung der Individualität; diese wird nach Maßgabe der Mannichfaltigkeit der Beschäftigungen entwickelt; je größer endlich die Mannichfaltigkeit ist, um so größer ist die Kraft des Menschen, die großen

Naturkräfte zu beherrschen und zu leiten, und um so größer ist die Menschenzahl, die ihren Unterhalt von einer gegebenen Fläche ziehen kann. Überall finden wir, daß mit der Zunahme der Bevölkerung die Nahrungsvorräthe reichlicher und regelmäßiger werden, daß Kleidung und Wohnung leichter zu erlangen sind, daß Hungersnoth und Pest seltener werden, daß das menschliche Leben verlängert und der Mensch glücklicher und freier wird. Dieser Gang der Entwickelung ist aber nur dann möglich, wenn locale Thätigkeitscentren geschaffen sind und der Markt für Arbeit und Erzeugnisse nahe zur Hand ist. Ist dieser entfernt, so kann der Dünger dem Boden nicht zurückerstattet werden und dessen Kräfte können nicht gleichmäßig erhalten werden. Durch diese Restriction ist Carey's Anschauung vereinbar mit Liebig's Bodenerschöpfungstheorie. Carey ist auch entschiedener Gegner Ricardo's von der Bodenrente, indem er der Annahme, daß die Cultur bei dem fruchtbarsten Boden begonnen habe, die Behauptung entgegenstellt, daß immer von dem unfruchtbarsten angefangen worden sei. Nicht minder greift er die herkömmliche Theorie dadurch an, daß er nachzuweisen versucht, daß mit dem Steigen des Gesammtertrages des Bodens der relativ größere Theil des Ertrages nicht dem Capitalbesitzer, sondern dem Arbeiter zufalle, während die Harmonie zwischen Capitalbesitzer und Arbeiter durch die Zunahme der absoluten Größe der beiderseitigen Ertragsquote erhalten werde. Das Geld, als das große Werkzeug der Association, wird von Carey einer eingehenden Betrachtung unterworfen, welcher ins Einzelne zu folgen hier der Raum verbietet, nur soviel möge hervorgehoben werden, daß Carey in dem Einströmen der Edelmetalle und in der Kraft über sie zu gebieten einen entscheidenden Beweis für den Fortschritt der Civilisation erblickt, weil sie immer nach den Ländern strömen, in welchen sich die Preise der Rohmaterialien und der Fabrikate am meisten nähern. In der Bankfrage, deren Erörterung mit der Untersuchung des Geldes verwoben ist, erscheint Carey als entschiedener Gegner der Bankmonopole. In der großen Zahl dieser Monopole findet er die Ursache, daß das Geld unter allen Lebensbedürfnissen am meisten plötzlichen Veränderungen seines Werthes unterworfen ist. Nach dieser Aufzählung der wichtigsten Resultate der Forschungen Carey's wird es erklärlich sein, daß er sich mit Schärfe gegen die volkswirthschaftliche Politik Englands wendet. Sein Urtheil läßt sich in dem Satze concentriren: Die Moral des Krieges und des Handels ist dieselbe. Die Geschichte der Nordamerikanischen Union, die seit einem halben Jahrhunderte bald dem Schutzoll-, bald dem Freihandelssystem huldigt, gibt ihm Anlaß die Folgen des letzteren in schwarzen Farben zu schildern: „Die Barbarei wächst mit der Ausfuhr der Rohproducte des Bodens und mit der daran sich knüpfenden Bodenerschöpfung. Solche Producte für entfernte Märkte zu erziehen, ist die dem Barbaren und Sklaven allein zukommende Arbeit." — Von Carey's neuesten Schriften sind noch hervorzuheben: Letters to the President on the foreign and domestic policy of the Union, London 1858; The french and American tarifs compared, Philad. 1861. Von andern Nordamerikanern, deren nationalökonomische Schriften innerhalb der in Frage stehenden Periode in Europa bekannt wurden, mag noch Stephen Colwell genannt werden, der über das Creditsystem schrieb: The ways and means of payment, a full analysis of the Credit system, Philadelphia 1859.

Die Arbeiterfrage ist in der jüngsten Zeit die wichtigste von allen socialen Fragen geworden. Während sie früher auf communistische und socialistische Ideen gegründet, im unmittelbaren Gefolge politischer Revolutionen zu Tage trat, ist sie in der neueren Zeit Gegenstand eines ernsteren wissenschaftlichen Studiums geworden. In dem letzten Decennium haben sich in Deutschland zwei sociale Ansichten über diese Frage scharf geschieden; beide wollen dem Arbeiter helfen, aber sie wollen es auf verschiedenem Wege; die eine durch Staatshülfe, die andere durch Selbsthülfe. Der Streit beider Ansichten ist enge verknüpft mit dem Namen Lassalle (s. Hauptw. Bd. 19, S. 864) und Schulze-Delitzsch (s. Jahrb. Bd. 1. S. 574). Um einen Einblick in das System und die Agitation Lassalle's zu geben, genügt es die hauptsächlichsten Argumente mitzutheilen, deren sich Lassalle in seiner Rede auf dem Arbeitertag zu Frankfurt a. M. am 17. Mai und in der allgemeinen Arbeiterversammlung daselbst

am 19. Mai 1863 bedient hat. Lassalle sprach damals zu einem Publicum, das viele seiner Gegner unter sich zählte, in stürmischer Versammlung; um so mehr war für ihn Veranlassung gegeben seine besten Kräfte in die Schlacht zu führen (so bezeichnete er selbst sein Auftreten). Lassalle's System stützt sich auf die Annahme, daß ein ehernes ökonomisches Gesetz bestehe, welches unter den heutigen Verhältnissen unter der Herrschaft von Angebot und Nachfrage nach Arbeit den Arbeitslohn bestimme, ein Gesetz, welches sich dahin formuliren lasse, daß der durchschnittliche Arbeitslohn immer auf den nothwendigen Lebensunterhalt reducirt bleibe, der in einem Volke gewohnheitsmäßig zur Fristung der Existenz und zur Fortpflanzung erforderlich sei. Um diesen Punkt gravitire der wirkliche Tagelohn, ohne jemals lange weder über denselben sich erheben, noch unter denselben hinunter fallen zu können. Lassalle nennt die deutschen Arbeiter merkwürdige Leute, weil man ihnen erst noch beweisen müsse, daß sie in einer traurigen Lage sind. So lange sie nur ein Stück Wurst hätten und ein Glas Bier, so merkten sie dies noch gar nicht und wüßten gar nicht, daß ihnen etwas fehle. Möglichst viel Bedürfnisse haben und dieselben auf ehrliche und anständige Weise befriedigen, das sei aber grade die Tugend der heutigen nationalökonomischen Zeit. Darnach wendet sich Lassalle zur Frage, wie denn den Arbeitern zu helfen sei, ob durch die Schulze-Delitzsch'schen Associationen, oder durch das von ihm selbst vorgeschlagene Mittel einer Arbeiterassociation, ermöglicht durch eine Creditoperation des Staates? Lassalle stützt sich in seiner Polemik gegen Schulze vorzüglich auf das Argument, daß das Resultat der Thätigkeit Schulze's nachweise, daß es nicht möglich sei mit den leeren Taschen der Arbeiter Productiv-Associationen oder gar Associationen für fabrikmäßigen Großbetrieb einzurichten. Schulze's Princip, daß der Staat in den gesellschaftlichen Verhältnissen nicht interveniren dürfe, sei ein Vorurtheil, welches die Wissenschaft nicht kenne, wohl aber die öffentliche Meinung; diese sei aber blos das öffentliche Vorurtheil der vom Capital beherrschten Zeit. In seiner Anwendung auf das Verhältniß der Capitalisten zu den Arbeitern sei dieses Princip, daß der Staat in keiner Weise eingreifen dürfe und die freie Concurrenz Alles machen müsse, eine Grausamkeit und „eines der unintelligentesten, stupidesten und culturfeindlichsten Vorurtheile." Lassalle stellt dagegen als sein Princip auf, das allgemeine und directe Wahlrecht zu dem ausgesprochenen Zwecke zu proclamiren, um durch die Gesetzgebung, durch die Intervention des Staates die Verbesserung der socialen Lage der Arbeiter herbeizuführen. Die definitive „Lösung der socialen Frage" bezeichnet Lassalle als die Arbeit von Generationen und als das Resultat einer Reihe von Einrichtungen und Maßregeln, von denen sich organisch jede folgende aus der früheren entwickeln müsse. Die durch den Staatscredit hervorgerufenen Productiv-Associationen seien eben deshalb das angezeigte bahnbrechende Mittel, weil sie in der Zukunft Verhältnisse schaffen müssen, die von selbst eine weitere Entwickelung hervorrufen würden. Zu einem positiven Vorschlage übergehend bezeichnet Lassalle eine Summe von 100 Mill. Thalern für seine Zwecke als vollständig genügend. Damit soll dann nicht blos den industriellen, sondern auch den ländlichen Arbeitern und überhaupt allen Klassen, Berufständen und Arten von Arbeitern geholfen werden. Die industriellen Arbeiter sollen nur die Avantgarde bilden; denn indem der Lohn der gemeinen Handarbeit geändert wird, ändern sich auch durch organische Rückwirkung die Preise aller andern Arbeiten in der menschlichen Gesellschaft, welchen Namen sie auch tragen mögen. Der Schluß der Lassalle'schen Ausführungen, welcher eine Verurtheilung der „bürgerlich-liberalen Bewegung" seit 1848 enthält, gehört nicht hierher.

Schulze-Delitzsch, der eifrige Verfechter des Princips der Selbsthülfe, stimmt mit Lassalle überein in der Anerkennung des Nothstandes der Arbeiter; er glaubt, dieser sei durch die Verhältnisse der neueren Industrie und namentlich durch die Unmöglichkeit herbeigeführt, daß der kleine Handwerker auf die Dauer mit dem Großbetriebe concurriren kann. Die Rückkehr zu den früheren gesetzlichen Schranken des Gewerbebetriebes ist unmöglich, es muß daher ein anderes Heilmittel angewendet werden. Dieses Heilmittel nun ist die Association, welche ganz auf eigenen Füßen stehen soll. Die einzelnen Formen der Association, die Schulze-Delitzsch formulirt und ins

Leben eingeführt hat, sind folgende: 1. Vorschuß- und Creditvereine (Volksbanken); durch diese wird die Selbsthülfe in Bezug auf das Bedürfniß von Baarschaft in Gewerbe und Wirthschaft für solche in das Werk gesetzt, denen der gewöhnliche Bankverkehr entweder gar nicht, oder nur unter erschwerenden Bedingungen zu Gebote steht, wie dieses bei den Handwerkern und Arbeitern meistens der Fall ist. Die hauptsächlichsten Grundsätze sind: a) daß die Vorschußsucher selbst Träger und Leiter des auf Befriedigung ihres Creditbedürfnisses gerichteten Instituts, d. h. Mitglieder des Vorschußvereins, sind, und daher Risico und Gewinn des Geschäfts ihnen gemeinsam ist; b) daß der durch den Verein vermittelte Geldverkehr überall auf geschäftlichem Fuße (Leistung und Gegenleistung) geordnet ist, so daß den Vereinsgläubigern durch die Vereinskasse ebenso wie der letzteren durch die Vorschußnehmer bankmäßige Zinsen und Provisionen, nach den Verhältnissen des Geldmarktes, gewährt werden und jede Subvention wegfällt; c) daß entweder durch sofortige Vollzahlung, oder meist allmälig durch fortlaufende kleine Beisteuern der Mitglieder, Geschäftsantheile (Guthaben) in der Vereinskasse gebildet werden, nach deren Höhe der Geschäftsgewinn vertheilt und ihnen bis zur Erreichung der festgesetzten Normalsumme zugeschrieben wird, wodurch man, wie durch Actien, ein stets wachsendes Stammcapital für das Vereinsgeschäft erhält; d) daß außerdem durch Eintrittsgelder der Mitglieder und Gewinnantheile ein Gesammtvermögen des Vereins als Reserve angesammelt wird, welches vorzugsweise zur Deckung von Verlusten dient; e) daß die außerdem zum vollen Geschäftsbetriebe erforderlichen fremden Gelder anlehensweise auf gemeinschaftlichen Credit und unter solidarischer Haft aller Mitglieder aufgenommen werden; f) daß endlich die Zahl der Mitglieder unbeschränkt Allen, welche den allgemeinen Bedingungen des Statuts genügen, offensteht, ebenso wie der Austritt, letzter unter Innehaltung gewisser Kündigungsfristen.

2. Rohstoff-, Magazin- und Productivgenossenschaften. Bei den Rohstoffgenossenschaften vereinigt sich eine Anzahl selbständiger Gewerbtreibender zum gemeinschaftlichen Ankauf der Rohstoffe, welche sie verarbeiten, im Großen und Ganzen, und zu deren Vertheilung unter sich in kleineren Partien zu dem Engrospreise. Unter den Hauptpunkten der Organisation sind folgende hervorzuheben: a) das zum Ankauf der Rohstoffe erforderliche Capital wird gegen solidarische Haft der Mitglieder aufgenommen, oder auch die Waaren unter Gesammthaft derselben auf Credit gekauft; b) der Verkauf der Waaren aus dem gemeinschaftlichen Lager an die Mitglieder erfolgt mit einem Aufschlage von 4 bis 8 Proc. über den Einkaufspreis. Von dem durch diesen Preisaufschlag erzielten Überschusse werden sämmtliche Geschäftsunkosten gedeckt und außerdem in der Regel ein nicht unbedeutender Nettogewinn erzielt, welcher an die Mitgliederzahl nach Höhe dessen, was jeder Einzelne im Laufe des Rechnungsjahres für entnommene Waaren in die gemeinschaftliche Kasse gezahlt hat, vertheilt wird; c) ein eigener Vereinsfond in Geschäftsantheilen der Mitglieder wird überall durch Innebehaltung der Gewinnantheile der Mitglieder, bei vielen, meistens neueren Vereinen noch außerdem durch Einzahlung von Monatssteuern der Mitglieder gebildet; d) die Beamten, besonders der Lagerhalter, Cassirer und Controleur, werden durch eine Tantième vom Verkaufserlöse entschädigt. — In den Magazinvereinen verbindet sich eine Anzahl selbständiger Gewerbtreibender zur gemeinschaftlichen Herstellung eines Verkaufsladens, in welchem jedes Mitglied berechtigt ist die in seinem Privatgeschäfte gefertigten Erzeugnisse für eigene Rechnung zum Verkauf auszustellen. Diese Magazinvereine haben bis jetzt eine bedeutende Entwickelung noch nicht erlangt. Noch größer sind die Schwierigkeiten, die sich der Bildung und dem Fortbestande der Productivgenossenschaften entgegenstellen, welche den Zweck haben auf gemeinsame Rechnung und Gefahr ein Gewerbe zu treiben und dadurch ihren Mitgliedern die wirthschaftliche Selbständigkeit zu erwerben und zu sichern.

3. Consumvereine haben den Zweck ihren Mitgliedern gute und billige Lebensbedürfnisse zu verschaffen. Die Organisation derselben, deren Zweck es ist die Nachtheile des Kleinhandels, welche eine Vertheuerung der Waaren verursachen, zu beseitigen, schließt sich an die der Rohstoffvereine an.

Als eines der wesentlichsten Hindernisse der allgemeinsten Ausbreitung des Genossenschaftswesens hat sich bisher der Mangel einer rechtlichen Normirung desselben erwiesen. Schule-Delitzsch hat deshalb im preußischen Abgeordnetenhause einen Gesetzentwurf über die privatrechtliche Stellung der auf Selbsthülfe beruhenden Erwerbs- und Wirthschaftsgenossenschaften eingebracht, dessen definitive Berathung jedoch durch den Zwist zwischen Regierung und Volksvertretung unterblieb.

Über die Ausdehnung des Genossenschaftswesens (nach Schulze-Delitzsch's Princip) in Deutschland gibt die nachfolgende Zusammenstellung Aufschluß.

Für das Jahr 1863 konnten speciell nachgewiesen werden: 662 Vorschußvereine, 172 Rohstoff-, Magazin- und Productivgenossenschaften, 66 Consumvereine; sonach im Ganzen 900 Genossenschaften. Für das Jahr 1864 wurden nachgewiesen: 890 Vorschuß- und Creditvereine, 183 Rohstoff-, Magazin- und Productivassociationen, 97 Consumvereine; sonach 1170 Genossenschaften im Ganzen. (Die Gesammtzahl der wirklich bestehenden Vereine schätzt Schulze-Delitzsch auf nicht unter 1300).

Die Vorschuß- und Creditvereine sind am hervorragendsten, wir geben daher für dieselben noch folgende interessante Notizen:

Jahr.	Zahl der bei der Anwaltschaft bekannten Vereine.	Zahl der Vereine, welche Abschlüsse eingereicht haben.	Mitgliederzahl der letztern.	Gewährte Vorschüsse und Prolongation derselben.	Eigener Fond derselben.	Auf Credit entnommene Gelder.
1859	183	80	18676	4131436 Thlr.	276846 Thlr.	1014145 Thlr.
1860	257	133	31603	8478489 "	528857 "	2392327 "
1861	364	188	48760	16876009 "	907213 "	4632477 "
1862	511	243	69202	23674261 "	1332438 "	6188610 "
1863	662	339	99175	33917948 "	2021250 "	9058040 "
1864	889	455	135013	48147495 "	3252757 "	12756582 "

Der Aufschwung des deutschen Genossenschaftswesens liegt in diesen Zahlen unverkennbar ausgesprochen. Die deutschen Erwerbs- und Genossenschaftsgesellschaften haben sich auf den Vereinstagen zu Görlitz (1863) und Mainz (1864) eine Organisation gegeben. Die Angelegenheiten des Vereins werden durch den allgemeinen Vereinstag geleitet, dessen Beschlüsse als Rath und Empfehlung für die einzelnen Vereine dienen. Die Organe des Verbandes zur Leitung seiner Angelegenheiten sind: 1) die Anwaltschaft; 2) der engere Ausschuß; 3) die Landes- und Provinzialunterverbände. Der engere Ausschuß besteht aus den Directoren der Landes- und Provinzialunterverbände. Die Genossenschaftsbewegung hat aber auch über die Grenzen Deutschlands hinausgegriffen. In Frankreich bemüht man sich die Volksbanken einzubürgern und hat zu diesem Zwecke in Paris eine Société du crédit au travail gegründet. In Italien und Belgien zeigt sich großer Eifer, in letzterem Staate wurde im Mai 1864 als erster Vorschußverein die Volksbank zu Lüttich gegründet. In Ägypten wurde am 29. Mai desselben Jahres eine Volksbank (Société de crédit populaire) gegründet. Auch in den russischen Ostseeprovinzen und selbst in Odessa haben die genossenschaftlichen Bestrebungen Anklang und Verwirklichung gefunden. Vergl. Jahresberichte über die auf Selbsthülfe gegründeten deutschen Erwerbs- und Wirthschaftsgenossenschaften von Schulze-Delitzsch, Leipzig, besonders für 1863 und 1864; Innung der Zukunft, Blätter für Genossenschaftswesen 2c., Leipzig; Schulze-Delitzsch, Die arbeitenden Klassen und das Associationswesen in Deutschland, Leipzig, 1863; Kapitel zu einem deutschen Arbeiterkatechismus, ebd. 1863; Vorschuß- und Creditvereine als Volksbanken, ebd. 1862.

Nächst Schulze-Delitzsch hat sich Vict. Aim. Huber das größte Verdienst um das Genossenschaftswesen, namentlich durch sorgfältige Forschungen in Frankreich und England und durch streng wissenschaftliche Formulirungen erworben. Er bezeichnet die Genossenschaft als eine Verbindung einer größeren Anzahl der kleinsten volkswirthschaftlichen und socialen Kräfte oder Atome aus der arbeitenden Klasse, wodurch

eine Großkraft beschafft wird, deren gemeinsame Verwendung und möglichst hohe Verwerthung in Productions- oder Distributionsgeschäften zu eigener oder fremder Consumtion jedem einzelnen Atom nach seinem Maß und Antheil die Vortheile zugänglich macht, welche jeder Großbetrieb vor dem Zwergbetrieb voraus hat; wodurch also mit andern Worten der wirkliche Werth, die Tragweite gleichsam der kleinsten Kraft in demselben Maße über die Möglichkeit atomistischer isolirter Verwendung hinaus gesteigert wird. Huber hat wiederholt das englische Associationswesen an Ort und Stelle studirt und interessante Mittheilungen über die Association der Pioniere von Rochdale (Rochdale Society of equitable Pioneers, gegründet 1844) und über die Cooperative working men's associations überhaupt veröffentlicht. Er fand von solchen Genossenschaften in den vierziger Jahren: 30, 1854: 250, 1858 gegen 400, 1859 nicht viel unter 500. Die eigentlich productiven Genossenschaften hatten sehr gelitten, sie waren zuletzt nur noch etwa 20. — In Frankreich ist das Associationswesen uralt, doch fiel es in früheren Jahrhunderten durchaus in die Grenzen des ländlichen Arbeitsgebietes. Die Association ouvrière ist ein Gebilde der neueren Zeit. In der neuesten Zeit haben die vom Staat hervorgerufenen Sociétés de secours mutuel als Sparanstalten viel geleistet. Vergl. Huber, Reisebriefe aus Belgien, Frankreich und England, Hamburg 1855; Ders., Zeitschrift Concordia; Ders., Über die gewerblichen und wirthschaftlichen Genossenschaften der arbeitenden Klassen in England, Frankreich und Deutschland, Zeitschr. für ges. Staatswissensch. 1859, S. 277. Ders., Das Genossenschaftswesen und die ländlichen Taglöhner, Nordhausen 1863.

Bei Gelegenheit der Erwähnung der socialen Selbsthülfe soll zugleich auf eine verwandte erfreuliche Erscheinung hingewiesen werden, welche sich darin zeigt, daß die Theilnahme für die Lebensversicherung in Deutschland stark im Zunehmen begriffen ist, wie folgende Übersicht ergibt:

Jahr.	Zahl der Anstalten.	Neuer Zugang im Laufe des Jahres mit					Bestand am Ende des Jahres mit				
1857	19	13601	Personen	u.	13514540	Thlr.	81348	Personen	u.	90251601	Thlr.
1858	20	14645	"	"	16382098	"	90128	"	"	100681100	"
1859	20	13122	"	"	14491114	"	101758	"	"	110471901	"
1860	24	24730	"	"	24925002	"	129589	"	"	137542277	"
1861	25	35246	"	"	28535904	"	152121	"	"	154666745	"
1862	26	42209	"	"	35621323	"	183812	"	"	176607616	"
1863	27	47368	"	"	43563903	"	194818	"	"	203306761	"
1864	27	55357	"	"	50649634	"	230394	"	"	234939744	"

Eine vermehrte Theilnahme an der Lebensversicherung tritt immer da ein, wo die Sorge für Andere im Gegensatz gegen rücksichtslosen Egoismus sich geltend macht. Man hat daher mit Recht aus der bedeutenden Zunahme, wie sie sich aus vorstehender Übersicht ergibt, gefolgert, daß im Deutschen Volke ein Reichthum an den Tugenden vorhanden ist, auf deren Übung die Benutzung der Lebensversicherung beruht. Diese Tugenden sind die Opferwilligkeit für Andere, die werkthätige Liebe zu denen, welche uns nahe stehen, und der darin wurzelnde Sinn für häusliche Ordnung und Sparsamkeit.

Die Krisis des Jahres 1857 hat die Bankfrage auf die Tagesordnung der wichtigsten nationalökonomischen Fragen gebracht, und diese ist noch heute im Zusammenhange mit der Organisation des Credits überhaupt Gegenstand vielseitiger Discussion. Es können hier nicht literarische Controversen und praktische Erfahrungen über diese Frage detaillirt werden, sondern es sollen nur die wesentlichsten Punkte herausgegriffen werden. Obenan steht die Frage: Bankfreiheit oder nicht? ein Thema, welches in dem auch ökonomisch höchst centralisirten Frankreich in jüngster Zeit lebhaften Streit

hervorgerufen hat. Von der einen Seite wird hervorgehoben, daß das in der Neuzeit allenthalben siegreich durchgedrungene Princip der freien Erwerbsthätigkeit auch auf das Bankgewerbe ausgedehnt werden müsse; während man sich auf Seite der Gegner der Bankfreiheit darauf beruft, daß die Geschäftsthätigkeit einer Bank, namentlich wenn sie Noten emittirt, von dem gewöhnlichen Geschäftsbetriebe zu sehr verschieden sei, als daß in beiden Fällen dieselben Gründe sich als stichhaltig erweisen könnten. Man behauptet, daß das Recht einer Bank Noten zu emittiren bei der Einführung der Bankfreiheit eine Notenüberschwemmung herbeiführen werde; während von der andern Seite die Möglichkeit einer solchen Überschwemmung geleugnet wird, weil die Banknoten ihrer Natur nach sich nur so lange im Verkehr erhalten könnten, als Nachfrage nach ihnen besteht, und weil sie vom Verkehr ausgestoßen würden, wenn derselbe sie als Verkehrsmittel nicht mehr brauche. Es wird auf den großen Unterschied zwischen der Emission von Papiergeld und Banknoten hingewiesen, der darin liegt, daß der Staat, wenn er Papiergeld, besonders uneinlösliches, ausgibt, dafür keine Werthe in Händen habe, während die Bank, welche Noten emittirt hat, Forderungstitel über an sie noch zu leistende Zahlungen besitzt, weil ja die Vermittelung von Darlehen gerade den Hauptzweck der Notenausgabe bildet. Hiermit sind die Ansichten eng verknüpft, die über das Maß der Staatsaufsicht über das Bankwesen bestehen. Während von der einen Seite die Bestimmungen des Handelsrechtes in Verbindung mit wenigen generellen Bestimmungen über das Bankwesen von blos formaler Natur für allein zweckmäßig erachtet werden, verlangt man von anderer Seite eine materielle Staatsaufsicht im Interesse der Noteninhaber, weil diese, welche doch in der That die unverzinslich Darleihenden sind, nur in den seltensten Fällen im Stande seien ein Urtheil über gute oder schlechte Geschäftsführung der Bank sich zu bilden. Je nach der Annahme des einen oder des andern Princips beantworten sich die Fragen, ob es nothwendig ist, daß durch den Staat den Banken bestimmte Geschäfte zugewiesen und andere ausdrücklich verboten werden, und ob ein Maximum von Geschäften und der Modus der Geschäftsführung vorgeschrieben werden soll. Hieran reihen sich allenfallsige Bestimmungen über die Größe des Bankcapitals und des Reservefonds, über die Dividendenvertheilung und die Errichtung von Filialen, über das Verhältniß des Baarvorrathes zu den emittirten Noten und den Verbindlichkeiten der Bank überhaupt ꝛc.

Das directe Gegentheil der Bankfreiheit liegt in der Constituirung des Monopols einer Bank für einen ganzen Staat. Es ist erklärlich, daß gerade in einem Lande, in welchem ein solches Monopol besteht, der wissenschaftliche Kampf für oder gegen die Bankfreiheit am nachdrücklichsten geführt wird. Die Gegner der Bankfreiheit sind übrigens an sich durchaus nicht identisch mit den Vertheidigern des Monopols; denn zwischen beiden Extremen liegt das System der vom Staat concessionirten und überwachten Banken; überdies ist eine restringirte Bankfreiheit, d. i. mit Ausschluß der Freiheit der Notenemission, möglich. Die Frage wird hierdurch bedeutend vielseitiger, als sie auf den ersten Blick erscheinen mag. Die neueste praktische Veranlassung zur wissenschaftlichen Discussion gab die Vereinigung von Savoyen mit Frankreich, indem nun die Frage entstand, ob die Succursalen und Noten der Bank von Savoyen über das savoyische Gebiet hinaus in Frankreich zugelassen werden sollten. Daran knüpfte sich dann unmittelbar die Fundamentalfrage, ob überhaupt das Privilegium beider Banken oder der Bank von Frankreich allein erhalten oder ob Bankfreiheit eingeführt werden solle. Die letztere Frage war freilich schon im Jahre 1857 der Hauptsache nach praktisch entschieden worden, indem durch das Bankgesetz vom 9. Juni das Privilegium der Bank von Frankreich, welches bis zum Jahre 1867 gesetzlich bestand, bis zum 31. December 1897 verlängert wurde. Unter den Vertheidigern des Monopols der Bank von Frankreich steht von wissenschaftlichen Celebritäten Wolowski oben an. Er gründet seine Anschauung auf die Geldeigenschaft der Banknote und will demgemäß Einheit der Notenemission, weil die Gesammtheit ein wesentliches Interesse an der Einheit und Sicherheit des Geldes habe; bezüglich der anderweitigen Bankoperationen, insofern sie außerhalb der Notenemission stehen, erklärt er sich für freie Bewegung. Die bedeutendsten Gegner Wolowski's sind M. Chevalier und Courcelle-Seneuil, die

sich für unbeschränkte Bankfreiheit und demgemäß gegen das Monopol der Bank von Frankreich erklären. Vergl. Mannequin, De la liberté des banques, im Journ. des Econom., Janv. 1864; Wolowski, Question des banques, das. Fevrier 1864; Courcelle-Seneuil, De la liberté des banques, das. Mai 1864; Michel Chevalier, Question des banques, Das. Mars 1864; Victor Bonnet, La liberté des banques d'émission et le taux de l'intérêt, in Revue des deux mondes, Janv. 1864; L. de Lavergne, La banque de France et les banques départementales, das. Avril 1864; D'Eichthal, De la monnaie de papier et des banques d'émission, Paris 1864; Wolowski, La question des banques, Paris 1864.

Über Bankwesen und die Bankfrage überhaupt vergl. Hübner, Die Banken, Leipzig 1854; Wagner, Beiträge zur Lehre von den Banken, Leipzig 1857; M. Mohl, Über Bankmanöver, Bankfrage und Krisis, Stuttg. 1858; v. Hock, Öffentliche Abgaben und Schulden, Stuttg. 1863; Tooke, History of prices 1793—1857, übersetzt von Asher, Dresd. 1858 f. 2 Bd.; Macleod, Theory and practic of bank; Mc. Culloch, Geld und Banken, aus dem Engl. von Bergius und Tellkampf, Leipzig 1859.

Die Patentfrage wird seit dem Jahre 1862 in England, Frankreich und Deutschland lebhaft discutirt, und zwar haben diejenigen, welche die Abschaffung der Patente verlangen, das Übergewicht erlangt. Während auf dem Gebiete der Wissenschaft und Kunst gerade die Neuzeit in Theorie und Praxis einen wirksameren Schutz der geistigen Erzeugnisse anstrebt, zeigt sich also auf gewerblichem Gebiete die entgegengesetzte Tendenz. Es läßt sich hiernach schon von vorneherein erwarten, daß es nicht theoretische Abstractionen waren, welche die Antipatentbewegung hervorgerufen haben. Dem Princip nach sind vielmehr Alle darüber einig, daß es gewiß höchst wünschenswerth wäre, wenn dem wirklichen Erfinder eine Vergeltung für seine in der Erfindung liegende geistige Production zu Theil würde; aber die Erfahrung hat gelehrt, daß die Privilegien und Patente diesen Zweck nicht erreichen, daß sie vielmehr überall, wo sie gesetzlich bestehen, Veranlassung zu den gröbsten Mißbräuchen und Erschwerungen des Betriebes geführt haben, so zwar, daß die Vergeltung, welche dem Erfinder gebührt hätte, einem Dritten zugefallen ist, der entweder die Erfindung sich direct aneignete oder dem wahren Erfinder nur die Wahl zwischen einem langwierigen und kostspieligen Proceß oder einer Abfindungssumme ließ. Es existiren nämlich besonders in England Individuen, die ein einträgliches Geschäft daraus machen irgendwelche Patente entweder selbst zu nehmen, oder billig zu kaufen und dann Jeden, der für irgend eine ähnliche Erfindung ein Patent gelöst hat, mit Proceß zu bedrohen. Ferner zeigte es sich, daß die Erfinder auch oft ohne Dazwischenkunft unredlicher Absichten von anderer Seite an der Nutzbarmachung ihres Patentes gehindert sind, weil es ihnen am nöthigen Capital fehlt, ja daß die Erfinder gerade der wichtigsten Neuerungen oft gar nicht daran denken ein Patent zu lösen. Die Mißbräuche sind selbstverständlich da am größten, wo, wie z. B. in England, das bloße Anmeldeverfahren ohne Vorprüfung darüber besteht, ob die Erfindung wirklich neu ist und ein Patent verdient. Der best eingerichtete Manufacturbetrieb, bei welchem nie an die Verletzung eines fremden Erfindungsrechtes gedacht worden ist, ist jeden Augenblick dem gerichtlichen Angriffe eines obscuren Patentinhabers blosgestellt. Wo aber ein Vorprüfungsverfahren angeordnet ist, da wird der Prüfungscommission eine Aufgabe zugemuthet, die sie unmöglich lösen kann; die Klagen über ungerechtfertigte Zurückweisungen werden nicht ausbleiben, und bezüglich der patentirten Erfindungen bestehen die beregten Mißstände in um so größerem Maße, als die Patentinhaber sich um so sicherer fühlen.

Solche und ähnliche Erwägungen haben ein eindringliches Verlangen nach gänzlicher Abschaffung der Patente hervorgerufen. Man hat dabei öfter daran gedacht an Stelle der Erfindungspatente für wirklich bedeutende Erfindungen Nationalbelohnungen zu verleihen; aber die allgemeine Anerkennung des Princips scheiterte schon an der Unmöglichkeit der richtigen Bestimmung des Werthes einer Erfindung, namentlich bevor sie längere Zeit hindurch angewendet worden ist. Man ist daher im Allgemeinen auch von dem System der Nationalbelohnungen zurückgekommen und verlangt vollständige Abschaffung der Patente, indem man namentlich hervorhebt, daß wohl noch niemals

eine wirklich epochemachende Erfindung wegen der Aussicht auf Patentirung derselben gemacht worden sei, und daß daher auch nach Aufhebung des Patentschutzes die Industrie keine bedeutende Erfindung werde entbehren müssen.

Der gesetzlichen Abschaffung des Patentschutzes stehen freilich erhebliche Bedenken, namentlich im Hinblick auf die bereits erworbenen Rechte, entgegen. Eine Wirkung der wissenschaftlichen Discussion der Frage ist jedoch darin zu erkennen, daß eine Abneigung wenigstens gegen eine Verschärfung des Patentschutzes sich zu zeigen beginnt. So versagte z. B. die preußische Regierung im December 1863 am Bundestag den Commissionsentwürfen für eine gemeinsame deutsche Patentgesetzgebung die Zustimmung, weil das Princip des Anmeldeverfahrens, an Stelle des bisher in Deutschland vorherrschenden Prüfungsverfahrens, eine Erweiterung des Patentschutzes in sich schließe, in England und Frankreich aber, wo das von der Commission empfohlene Princip in Geltung stehe, gerade von den praktischen Kreisen her eine Beschränkung, zum Theil die völlige Beseitigung des Patentschutzes erstrebt werde.

Güterproduction.

Bezüglich der Production des Bergwerks-, Hütten- und Salinenbetriebes gab es in den Staaten des Deutschen Zollvereins für 1863:

1. Gruben:

	Zahl der Werke.	Quantum der Production. Zollcentner.		Zahl der Werke.	Quantum der Production. Zollcentner.
Steinkohlen	671	338134152	Transport	4149	507415750
Braunkohlen	843	109189899	Arsenikerze	4	39290
Eisenerze	2018	47494909	Antimonerze	5	5247
Gold- und Silbererze	207	694289	Manganerze	214	364847
Quecksilbererze	5	55	Alaunerze	3	340007
Bleierze	191	3216948	Vitriolerze	24	792263
Kupfererze	94	2811586	Graphit	37	16077
Zinkerze	63	5833864	Asphalt	2	10300
Zinnerze	48	4273	Flußspath	19	105534
Kobalterze	9	35775			
Latus	4149	507415750	Summa	4457	509089314

2. Hütten:

	Zahl der Werke.	Quantum der Production. Zollcentner.		Zahl der Werke.	Quantum der Production. Zollcentner.
Eisen:			Transport	1043	27070558
Roheisen	307	14611477	Stahl	155	1052767
Rohstahleisen	6	447969	Gold	—	0,460 Pfd.
Gußwaaren a. Erzen	23	682629	Silber	6	46,032 Pfd.
Gußwaaren aus Roheisen	237	2584148	Bleiische Producte:		
			Kaufblei	14	661412
Stab- und gewalztes Eisen	303	6959439	Glätte	—	73859
			Gewalzte Bleiplatten	4	12437
Eisenblech	25	1189111	Garkupfer	13	62622
Eisendraht	142	595785	Verarbeitetes Kupfer	27	51032
Latus	1043	27070558	Latus	1262	28984687

	Zahl der Werke.	Quantum der Production. Zollcentner.		Zahl der Werke.	Quantum der Production. Zollcentner.
Transport	1262	28984687	Transport	1380	30568722
Messing	45	38878	Arsenik	3	11801
Platten= od. Barrenzink	48	1206309	Antimon	3	1570
Zinkblech	5	266385	Alaun	13	52810
Zinkweiß	1	39332	Kupfervitriol	2	23980
Zinn	7	2207	Eisenvitriol	5	57691
Blaufarbenprod.	6	18825	Gemischter Vitriol . . .	2	10358
Nickel	6	12099	Schwefel	1	7052
Latus	1380	30568722	Summa	1409	30733984

3. Salinen:

	Zahl der Werke.	Quantum der Production. Zollcentner.		Zahl der Werke.	Quantum der Production. Zollcentner.
			Transport	72	8272629
Steinsalz	7	2712509	Schwarzes u. gelbes Salz	—	183982
Kochsalz	65	5560120	Düngegyps	18	144491
Latus	72	8272629	Summa	90	8601102

Faßt man Gruben, Hütten und Salinen zusammen, so vertheilt sich die Production folgendermaßen in den einzelnen Staaten:

	Zahl der Werke.	Quantum der Production. Zollcentner.		Zahl der Werke.	Quantum der Production. Zollcentner.
Preußen	3170	435958978	Transport	4898	524168509
Anhalt=Dessau=Köthen .	11	5610156	Württemberg	66	2099058
Anhalt=Bernburg . . .	18	3042731	Baden	94	1045357
Lippe	1	27687	Kurfürstenthum Hessen.	105	6114604
Waldeck und Pyrmont .	7	15120	Großherzogthum Hessen	91	2069121
Luxemburg	19	8063400	Thüringen	367	4746692
Bayern	687	9834410	Braunschweig	19	3231014
Sachsen	711	48761809	Oldenburg	9	264839
Hannover	242	12422623	Nassau	673	7836616
Hannover=Braunschweig=sche Communionbergw.	32	431595	Frankfurt a./M.	—	—
Latus	4898	524168509	Summa	6322	551575810

Es sollen diese Zahlen einer Vergleichung mit den Resultaten des Bergwerks-, Hütten= und Salinenbetriebes im Jahre 1860 unterzogen werden, weil die Veränderungen, welche innerhalb der drei Jahre 1860—63 eingetreten sind, von genügender Bedeutung sind, um daraus die hauptsächlichsten ökonomischen Wandlungen zu erkennen, welche in diesem Betriebe vorgegangen sind. Faßt man zunächst die Gesammtproduction der Bergwerke, Hütten und Salinen ins Auge, so findet man, daß im Jahre 1860 auf 7225 Werken 406053426 Zollctr., im Jahre 1863 dagegen auf 6322 Werken 551575810 Zollctr. producirt wurden; die Zahl der Werke hat sonach um 12,5 Proc. abgenommen, während die Production um 35,8 Proc. zugenommen hat. Diese Zahlen drücken ganz deutlich das Umsichgreifen des Großbetriebes aus, welches das Eingehen

vieler kleiner Werke veranlaßt. Der Großbetrieb, welcher bei größerem Capitalvorrath alle Erfindungen der Technik benutzen kann, überflügelt den Kleinbetrieb und wird dabei durch die stete Zunahme wohlfeiler Communications- und Transportmittel unterstützt, welche seinen Markt zum Nachtheile des Kleinbetriebes vergrößern. Von außerordentlicher Bedeutung war in dieser Beziehung die Erniedrigung der Eisenbahnfrachten, insbesondere die Einführung des Pfennigtarifes (1 Pfennig per Centner und Meile), welche in der neueren Zeit fast auf allen Eisenbahnen durchgeführt wurde und welche beispielsweise bewirkt hat, daß die Ruhrkohle in Berlin mit der englischen Kohle in siegreiche Concurrenz zu treten vermochte. Eines der glänzendsten Beispiele des großartigen Betriebes metallurgischer Industrie ist die Krupp'sche Gußstahlfabrik in Essen, welche den Ruhm der Überlegenheit über alle Concurrenz behauptet. Ein Blick auf die Entwickelung dieses Etablissements ist am geeignetsten ein anschauliches Bild der oben erwähnten Zunahme des Großbetriebes zu geben. Der Betrieb dieser Fabrik stellte sich nach dem Jahresbericht der Handelskammer für den Kreis Essen für 1864 so:

Jahr.	Schmelz-, Glüh- u. Cementöfen.	Dampfmaschinen.		Dampfhämmer.		Schmiedeessen.	Arbeitsmaschinen.	Arbeiter.	Production von Gußstahl.
		Zahl.	Pferdekraft.	Zahl.	Ctr.Gewicht				Pfund.
1854	119	6	203	4	134	30	60	525	2750000
1855	150	9		5		34	90	800	4500000
1856	150	9		7	334	34	100	950	5750000
1857	161	11		7	334	34	102	980	6800000
1858	161	12	475	7	334	45	105	1000	7000000
1859	161	12	475	9	411	45	116	1500	7500000
1860	161	17		11		45	126	1800	8000000
1861	161	31		12		49	179	2136	10000000
1862	161	32		14		49	203	2400	13000000
1863	195	65	1083	24	1449	70	274	5500	25000000
1864	350	136	3160	34	1499	110	508	6600	54000000

Geht man in der Vergleichung des Bergwerks-, Hütten- und Salinenbetriebes in den Jahren 1860 und 1863 auf einige Productionszweige näher ein, so findet man folgende hauptsächliche Resultate: die Steinkohlenproduction hat sich von 247 auf 338 Mill. Ctr., und die Braunkohlenförderung von 88 auf 109 Mill. Ctr. gehoben; an Eisenerz wurden im Jahre 1860: 28, im Jahre 1863: 47 Mill. Ctr. gefördert. Die Zunahme der Förderung beträgt sonach bei diesen drei Productionszweigen zusammen 131 Mill. Ctr., während die Gesammtzunahme beim Bergwerksbetrieb überhaupt 133 Mill. Ctr. beträgt, da dieser von 376 auf 509 Mill. Ctr. gestiegen ist. Beim Hüttenbetrieb zeigt sich eine Zunahme der Gesammtproduction von 23 auf 34 Mill. Ctr.; auch die Zahl der Werke hat, wenn auch nicht in gleichem Maße, zugenommen, nämlich von 1589 auf 1775. Beim Salinenbetrieb zeigt sich eine Zunahme von 6,580,593 Ctr. auf 8,601,102 Ctr.; die Zahl der Werke dagegen ist von 154 auf 90 gefallen.

Bezüglich der landwirthschaftlichen Production kann man nicht einen ähnlichen Überblick über das Quantum der Production geben, wie beim Bergbau-, Hütten- und Salinenbetriebe, denn obgleich die Statistik innerhalb der letzten 10 Jahre auch auf diesem Gebiete Namhaftes geleistet hat, so gestatten doch die verschiedenen Publicationen über landwirthschaftliche Statistik noch nicht eine genügende Zusammenstellung und Vergleichung. Vor Allem ist eine Thatsache hervorzuheben, welche seit dem Jahre 1857 von großem Einflusse auf die ökonomischen Bedingungen der landwirthschaftlichen Production ist, nämlich der seit Mitte der fünfziger Jahre successiv eingetretene Abschlag der Getreidepreise. Für die landwirthschaftliche Production in Mitteleuropa ist aber im Ganzen und Großen die Getreideerzeugung am wichtigsten, weshalb es natürlich ist, daß in ihre Gesammtheit eine Änderung im Preise dieses Productes tief eingreift. Die lange Dauer der gegen die erste Hälfte der fünfziger

Jahre bedeutend niedrigeren Getreidepreise mußte schließlich einen nachtheiligen Einfluß auf den landwirthschaftlichen Betrieb äußern, der sich schon gegen Ende des Jahres 1864 da und dort fast zu einer landwirthschaftlichen Krise steigerte. Der allgemeinen Tendenz der Erniedrigung der Getreidepreise stehen freilich einzelne locale Theuerungen von großer Ausdehnung entgegen, so beispielsweise der Nothstand in Ungarn im Jahre 1863. Die nationalökonomisch interessante Frage ist nun die, woher es kommt, daß eine solche locale Theuerung auf dem Weltmarkte keine bedeutenden Erhöhungen der Preise herbeigeführt hat. Zur Beantwortung dieser Frage ist es nothwendig, auf die nationalökonomischen Bedingungen der Preisbildung zurückzugreifen. Angebot und Nachfrage bestimmen allerdings den Preis, aber die Nachfrage muß auch eine wirksame sein, d. h. es darf nicht an der Zahlungsfähigkeit der Nachfragenden mangeln. Eine Nachfrage schlechthin ohne diesen Hintergrund ist auf dem Weltmarkte null. Die Zahlungsfähigkeit der Nachfragenden bestimmt sich aber auf die Dauer nur nach der Quantität der Capitalnutzungen und Arbeitsleistungen aller Art, welche sie dem Angebot des begehrten Gutes entgegenzustellen vermögen. Capitalarmuth und Mangel an intensiver Arbeitsleistung macht ein Volk relativ zahlungsunfähig, selbst wenn das Angebot sich nicht vermindert. Diese Erscheinung muß um so intensiver zu Tage treten, je größer die Solidarität der ökonomischen Interessen in Folge der Erleichterung des Waarentransportes wird. Das Gut, welches vielleicht im eigenen Lande erzeugt ist, wendet sich dem zahlungsfähigeren Begehrer zu, und trotz der Ausfuhr von Getreide kann im Inland Noth herrschen. So scheinen in der That die oben beispielsweise berührten Verhältnisse in Ungarn zu sein, und man wird kaum irren, wenn man sagt, daß nicht der Mangel an Angebot, sondern der Mangel an wirksamer Nachfrage den Nothstand herbeigeführt hat. — Sehen wir jedoch nunmehr von solchen localen Erscheinungen ab und fassen wir die ökonomischen Wirkungen des Fallens der Getreidepreise näher ins Auge. Der Landwirth, welchem auf die Dauer für sein Getreide nur ein niedriger Preis gezahlt wird, wird, wenn er die genügende Intelligenz besitzt, darnach trachten dem Bau von Handelsgewächsen und der Viehzucht größere Aufmerksamkeit zu schenken. Aber nicht überall findet sich die genügende Intelligenz, freilich es gestatten auch nicht überall die localen Verhältnisse einen solchen Wechsel in der Betriebsart; oft erscheint es auch zweifelhaft, ob der erwartete Gewinn dem Risico bei der Betriebsänderung entsprechen wird, und noch öfter fehlt es an Capital hierzu. Es wird daher nach wie vor der Getreidebau im Ganzen nicht beschränkt; der Landwirth hat daher eine andauernd niedrigere Rente; sein Credit wird dadurch vermindert und es tritt das ein, was man eine landwirthschaftliche Krise nennt. In solchen Perioden wird dann das Verlangen nach einer Reorganisation des landwirthschaftlichen Credits laut. Diese Erscheinung hat sich denn auch in der neueren Zeit gezeigt. Allenthalben wurde geklagt, daß es dem Landwirth am nöthigen Capital fehle; man suchte daher durch eine Concentrirung des Angebots und der Nachfrage nach Capital in großen Creditanstalten, namentlich durch Pfandbriefemission, zu helfen. Unter den in der neueren Zeit in Deutschland entstandenen Landwirthschaftlichen Creditanstalten sind hervorzuheben: die Creditanstalt Ceres, gegründet 1857 zu Berlin; Bodencreditgesellschaft zu Wien 1864; die Hypothekenversicherungsgesellschaft Vindobona, gegründet 1859; das Pfandbriefinstitut der bayerischen Hypotheken- und Wechselbank 1864; die sächsische Hypothekenversicherungsanstalt 1859.

In Bezug auf die Fortschritte im technischen Betriebe der Landwirthschaft ist vor Allem die Anwendung landwirthschaftlicher Maschinen zu erwähnen, welche in der Mitte der fünfziger Jahre noch sehr spärlich, im Jahre 1864 dagegen allenthalben in Deutschland verbreitet war. Die Landwirthschaftlichen Vereine, welche sich alle Mühe gaben der Benutzung von Maschinen durch Ausstellungen, Verloosungen, Ankaufsvermittlung u. s. w. Eingang zu verschaffen, haben sich in dieser Beziehung ein Verdienst erworben. Die landwirthschaftliche Maschine paßt zwar nicht für den Kleinbesitzer mit zerstückeltem Grundbesitz, aber sie erweist sich als sehr zweckmäßig für den Großbesitzer, und auch Landwirthe mit mittlerem Besitz wußten die Benutzung in vortheilhafter Weise einzurichten, indem entweder mehre eine Maschine gemeinschaftlich kauften,

oder sie von einem Unternehmer für gewisse Zeit mietheten. In ökonomischer Beziehung ruft die Anwendung landwirthschaftlicher Maschinen vermehrte Nachfrage nach Capital und eine Verminderung der Nachfrage nach ländlichen Arbeiten hervor. Letzteres war um so willkommener, als man überall über den Mangel an Landbauarbeitern geklagt hatte.

Weniger zugänglich zeigten sich die Landwirthe den ihnen von der Wissenschaft bezeichneten Methoden der Düngung. Man hat daraus oft mit Unrecht den Landwirthen einen zu herben Vorwurf gemacht, denn die Theorie, welche für die Praxis maßgebend sein sollte, war und ist selbst noch nicht einig. Gerade in der hier zu besprechenden Periode war der Kampf der beiden Hauptparteien am stärksten. Beide stimmen darin überein, daß dem Boden wiedergegeben werden muß, was ihm durch die Ernten entzogen worden ist, aber sie sind nicht einig darüber, welches die wesentlichen Substanzen sind, welche wiedererstattet werden sollen. Die Einen priesen den Stickstoff als Universalheilmittel, die Anderen verlangten den Ersatz der Mineralsubstanzen, namentlich Kali und Phosphor. Die letztere Ansicht wurde mit großer Energie von dem Chemiker v. Liebig, insbesondere in seinen Chemischen Briefen (4. Aufl. 1859, 2 Bd.) und Naturgesetzen des Feldbaues aufgestellt und vertheidigt. Es war nicht die Aufgabe der Nationalökonomie die naturwissenschaftlichen Prämissen dieser Theorie zu prüfen, sie hatte nur danach zu fragen, ob und wie es möglich ist die Mineraldüngung in die Wirthschaft einzuführen. Die Vertheidiger der Mineraltheorie wiesen zwar auf die bevorstehende Erschöpfung des Bodens hin und verlangten daher sofort den Ersatz der entzogenen Mineralsubstanzen ohne Rücksicht auf die Vergeltung der Lasten und waren sogar geneigt im Hintergrunde einen staatlichen Zwang als wünschenswerth anzudeuten. Hiemit war das nationalökonomische Gebiet betreten; nationalökonomisch aber ist die erhöhte Ausgabe auf Düngung nur dann zu rechtfertigen, wenn für sie mindestens Ersatz im Mehrertrag geboten wird. Wenn die Lehre von der Bodenerschöpfung richtig ist, dann muß der Zeitpunkt herankommen, in welchem diese Vergeltung gegeben wird, und dann wird die Anwendung der Mineraltheorie auch vielseitig möglich werden. In localen Verhältnissen findet sich schon jetzt häufig die nöthige Vergeltung, im Großen und Ganzen des landwirthschaftlichen Betriebes mangelt dieselbe noch. In dieser Weise haben Nationalökonomen die Frage der Bodenerschöpfung beurtheilt. — Die preußische Expedition nach Ostasien 1859—61 hat genauere Kunde von dem japanesischen Feldbau verschafft, welcher in der That das Beispiel eines Betriebes liefert, der sofort dem Boden reichlich wieder ersetzt, was er ihm genommen hat. Das Hauptdüngungsmittel sind die menschlichen Excremente, welche dem Boden in flüssigem Zustande zugeführt werden; der gesammte Feldbau ist in Japan Feldgärtnerei geworden. Vgl. Maron's Bericht an das Ackerbauministerium in Berlin; Hamm, Das Wesen und die Ziele der Landwirthschaft, 1866.

Unter den legislativen Erscheinungen, die auf die Landwirthschaft Bezug haben, dürften insbesondere die Gesetze über die Arrondirung oder Zusammenlegung der Grundstücke zu erwähnen sein: das Badische Gesetz vom 5. Mai 1856; das Sachsen-Altenburg'sche Gesetz vom 20. April 1857; das Großherzoglich Hessische Gesetz vom 24. December 1857; das Oldenburgische Gesetz vom 27. April 1858; das Sachsen-Weimar-Eisenach'sche Gesetz vom 15. October 1859; das Bayerische Gesetz vom 10. November 1861.

Den Betrachtungen über die nationalökonomische Auffassung der forstlichen Production wurde in der Mitte der fünfziger Jahre ein neuer Anstoß gegeben, als es sich darum handelte nachzuforschen, ob und wieferne die fortschreitende Entwaldung klimatische Veränderungen, insbesondere aber große Überschwemmungen veranlaßt habe. Die Sache wurde namentlich in Frankreich und in der Schweiz ernstlich aufgenommen, denn die Überschwemmungen der Rhone waren die fürchterlichsten gewesen. Bald zeigten sich zwei Parteien; während man nämlich seit Moreau de Jonnès dem Walde unbedingt einen außerordentlichen Einfluß auf Klima und Bodenbeschaffenheit eingeräumt hatte, erhob sich jetzt eine Opposition gegen diese Ansicht, welche den Einfluß der Bewaldung als viel geringer und nur in localer Beziehung

bedeutsam, die allgemeinen klimatischen Verhältnisse aber und insbesondere die Regenmenge als von dem Waldstand unabhängig erklärte. In Deutschland blieb im Allgemeinen die Majorität auf Seite derjenigen, welche der Bewaldung einen bedeutenden klimatischen Einfluß zuschreiben. Die deutschen Staatsforstverwaltungen wollten ihre Ansicht hierüber um so weniger modificiren, als sie selbstverständlich ein hohes Interesse an der Erhaltung des gesammten Waldareals haben. Unter den eigentlich technischen Fragen der Forstproduction, deren Entscheidung übrigens zugleich von hoher nationalökonomischer Bedeutung ist, hat wohl keine zu lebhafteren Controversen geführt, als die Frage des langen oder kurzen Umtriebes. Die eigentlichen Nationalökonomen haben sich meist ferne gehalten von einem tieferen Eingehen in diese Frage, deren Beantwortung allerdings von höherer Sachkenntniß abhängig ist, um so lebhafter ist aber der Kampf zwischen den Forstleuten selbst; die Staatsforstverwaltungen plaidiren für Hochwald mit langem Umtriebe, weil nur in diesem die gröstmögliche und zugleich beste Holzmasse erzielt werden könne; ihnen opponiren die Vertreter des Waldfeldbaus und diejenigen, welche für die forstliche Production, wie für jede Production, die finanzielle Seite als die maßgebende ansehen, und demnach den beim Hochwald wegen der langen Umtriebszeiten sich ergebenden Zinsenverlust in Anschlag bringen. Aus der einschlägigen Literatur ist beispielsweise zu erwähnen: Die Forstverwaltung Bayerns, herausg. vom Ministerialforstbureau, München 1861; Preßler, Der rationelle Waldwirth, Dresd. 1858 f.; Allgem. Forst- und Jagdzeitung von Heyer und Kritische Blätter für Forst- und Jagdwissenschaft, begründet von Pfeil, fortgesetzt von Nördlinger.

Für die gewerbliche Production war das bedeutendste nationalökonomische Ereigniß der Fortschritt, welchen die Gewerbefreiheit seit dem Jahre 1860 in Deutschland gemacht hat. Die Wissenschaft der Nationalökonomie, welche ihre Begründung einem Volke verdankt, welches nicht daran dachte die Freiheit des Erwerbsbetriebes zu beschränken, hatte mit wenigen Ausnahmen von jeher das Zunftwesen für ein Institut erklärt, welches unter den veränderten Zeitverhältnissen mehr Schaden als Nutzen anrichte. Die Forderungen der Wissenschaft blieben jedoch in Deutschland bis zu Anfang des 19. Jahrhunderts unbeachtet. Die erste Französische Revolution und in ihrem Gefolge die Napoleon'schen Kriege brachten die Frage für das linke Rheinufer durch Einführung des französischen Systems der Gewerbefreiheit zu einer raschen Entscheidung. Diesseits des Rheins folgte nur Preußen, indem durch Edict vom 2. November 1810 angeordnet wurde, daß die bloße Lösung eines jährlichen Patentes die Berechtigung zum Gewerbsbetrieb enthalten solle. Von da an zeigte sich in Deutschland ein halbes Jahrhundert lang auf dem Gebiete der Gesetzgebung keine weitere Regsamkeit im Sinne einer freieren Entwicklung des Gewerbswesens. Es traten im Gegentheil in verschiedenen Staaten vermehrte Beschränkungen des Erwerbsbetriebes ein (z. B. Bayer. Gesetz über Ansässigmachung und Verehelichung vom Jahre 1834). Auch in Preußen wurden durch die Verordnung vom 9. Febr. 1849 mehrfache Beschränkungen eingeführt. Um so lebhafter erhob sich in der Mitte der fünfziger Jahre die volkswirthschaftliche Agitation zu Gunsten der Einführung der Gewerbefreiheit. Sie wurde unterstützt von der in diese Periode fallenden außerordentlichen Steigerung des internationalen Verkehrs. Die Marktgebiete der gewerblichen Production wurden, wegen des meist relativ geringeren Volumens der Producte, in noch weit höherem Maße erweitert, als dieß bei der Urproduction der Fall war. Es galt also nunmehr eine weit größere Concurrenz zu überwinden, als bisher bestanden hatte, und man glaubte die erste Voraussetzung der möglichst hohen Concurrenzfähigkeit in der Einführung des freien Erwerbsbetriebes zu finden. In Versammlungen und Vereinen, in der ephemeren Tagespresse und wissenschaftlichen Fachliteratur war die Gewerbefreiheit ein Hauptgegenstand der Besprechungen und Controversen. Neben einer nüchternen nationalökonomischen Betrachtung, welche Vortheile und Nachtheile genau zu schätzen und abzuwägen versucht, tauchten nach beiden Richtungen hin extreme Agitationen auf. Hier versprach man von der Gewerbefreiheit allein die vollständige Reorganisation des wirthschaftlichen Lebens, auf der anderen Seite prophezeite man den vollständigen Ruin des Gewerbsmannes. Ohne hier zu untersuchen und zu bestimmen, welche von beiden Parteien Recht gehabt hat,

kann man auf die Wirkungen hinweisen, welche die Einführung der Gewerbefreiheit geäußert hat. Diese zeigen keine der extremen Prophezeiungen erfüllt, am wenigsten diejenigen, welche den Ruin des Gewerbes voraussagen wollten. Der wissenschaftlichen Agitation folgte die Gesetzgebung in ziemlich raschem Schritte. Die Gewerbefreiheit wurde eingeführt und trat in Kraft: am 1. Mai 1860 in Österreich; am 1. Juni 1860 in Nassau; am 4. April 1861 in Bremen; am 23. Juli 1861 in Oldenburg; am 1. Januar 1862 im Königreich Sachsen; am 1. Mai 1862 in Württemberg; am 15. October 1862 in Baden; am 1. Januar 1863 in Sachsen-Weimar-Eisenach, in Sachsen-Meiningen, im Fürstenthum Waldeck; am 1. Juli 1863 im Herzogthum Gotha, im Herzogthum Coburg, in Altenburg und im Fürstenthum Reuß jüngere Linie; am 1. Mai 1864 in Frankfurt a. M.; am 1. October 1864 im Fürstenthum Schwarzburg-Rudolstadt, am 1. Jan. 1865 in Braunschweig, Ges. vom 3. August 1864.

In Bayern wurden durch die Gewerbsinstruction vom 21. April 1862 einige Erleichterungen gewährt, nachdem die Majorität der Kammer sich damals gegen die gesetzliche Einführung der Gewerbefreiheit erklärt hatte. Der Grund des Zögerns ist hauptsächlich in der großen Menge der in Bayern bestehenden realen und radicirten Gewerbsrechte zu suchen, die von den jetzigen Besitzern oft um bedeutende Summen erworben werden und überdies nicht selten mit Hypotheken belastet sind. Die Besitzer dieser Gewerbsrechte verlangen Ablösung derselben, welche andererseits die Freunde der Gewerbefreiheit nicht zugestehen wollen. In Österreich, wo freilich die Zahl der Realrechte relativ viel geringer war, ist durch das Gesetz vom Jahre 1860 eine Ablösung nicht zugestanden worden.

Von den zahlreichen und wichtigen technischen Fortschritten im Gewerbswesen handeln oben die Abschnitte Chemie und Mechanische Technik. Alle Verbesserungen der Technik haben eine hohe volkswirthschaftliche Bedeutung, denn sie vermindern den Betrag der Gegenleistung, welche derjenige zu bieten hat, welcher durch ein mit ihrer Hülfe erzeugtes Gut Bedürfnisse befriedigen will; die Zahl der für ein bestimmtes Gut zahlungsfähigen Individuen wächst mit jeder Abnahme der Productionskosten bei diesem Gute. Dieser Fortschritt vollzieht sich im Großen freilich langsam und entgeht deshalb leicht dem Auge des Beobachters. Nur wenn weiter von einander entfernte Zeitpunkte verglichen werden, zeigt er sich deutlicher. Wer wird z. B. verkennen wollen, daß die Fähigkeit sich anständig zu kleiden jetzt bei einer weit größeren Quote der Bevölkerung verbreitet ist, als noch vor 25 Jahren? Wie groß ist der Fortschritt in der Qualität der Befriedigung des Beleuchtungsbedürfnisses! Der nationalökonomische Kern dieses ganzen Fortschrittes liegt in dem einen Gesetze, daß die Verminderung der Productionskosten den Preis des Productes vermindert. Diesem Gesetze zu huldigen war die Technik auch in der hier zu besprechenden Periode unablässig bemüht; die Entwickelung der Naturwissenschaften und die bis dahin kaum geahnte Ausdehnung von Handel und Verkehr haben gleichmäßig mitgewirkt. Die internationale Industrieausstellung zu London im Jahre 1862 bot eine vorzügliche Gelegenheit die Resultate des technischen Fortschritts in der ganzen civilisirten Welt zu untersuchen und zu vergleichen. Die Ausstellung währte vom 1. Mai bis 15. November 1862; die Zahl der Aussteller war von England und dessen Colonien 7198, von Frankreich und dessen Colonien 4000, aus dem Deutschen Zollverein 2875, aus Österreich 1410, aus andern Staaten 9201; im Ganzen sonach 24,684, während auf der Pariser Ausstellung im Jahre 1855 die Zahl der Aussteller 21,779 und in London im Jahre 1851 nur 13,938 gewesen war. Über die Londoner Industrieausstellung vergl. bei Rentzsch, Handbuch der Volkswirthschaftslehre; Report of the commissioners for the exhibition of 1862, London 1863; Rapport des membres de la section française du jury international sur l'ensemble de l'exposition universelle de Londres, publié sous la direction de M. Chevalier, Paris 1862; Österreichischer Bericht, im Auftrage des Handelsministeriums herausgegeben unter der Leitung von Arenstein, Wien 1863. Man hat mit Recht hervorgehoben, daß die nationalökonomischen Zwecke der Weltausstellungen zweifacher Natur sind, und zwar theils industrielle, theils mercantile. In erster Beziehung bieten sie, wie schon erwähnt, die Gelegenheit den Stand

der Industrie eines jeden Landes genauer zu erforschen; überdies gewähren sie den Besuchern aus allen Ständen eine großartige Belehrung und rufen einen vortheilhaften Ehrgeiz unter den Nationen und den einzelnen Producenten hervor. In mercantiler Beziehung befördern sie die Vermehrung der Absatzwege und die Anbahnung des Freihandels.

Bei der Aufstellung eines Bildes der volkswirthschaftlichen Entwickelung des gewerblichen Betriebes auch nur in allgemeinen Umrissen darf man auch eine Schattenseite nicht unberührt lassen, welche freilich nicht durch die wirthschaftlichen Bedingungen der Production selbst, sondern nur durch eine äußere Veranlassung herbeigeführt wurde, die aber die schwersten Folgen für die Industrie nach sich gezogen hat — das ist der Druck, der fast auf die gesammte europäische Industrie, im allerhöchsten Maße aber namentlich auf die Baumwollenindustrie ausgeübt worden ist. Wenn man die deutschen Handelskammerberichte zur Hand nimmt, so wird man finden, daß seit dem Jahre 1862 allenthalben über die nachtheiligen Folgen des Amerikanischen Krieges für die einheimische Industrie geklagt wird. Nordamerika war durch seine steigende Bevölkerung und durch seinen in noch stärkerer Proportion steigenden Reichthum einer der wichtigsten Märkte der deutschen Exportindustrie geworden. Der Ausbruch des Krieges brachte nicht nur eine Einschränkung der Consumtion in Nordamerika, sondern die Annahme der Schutzzollpolitik in diesem Lande machte überdies die Einfuhr mancher Artikel fast unmöglich. Am tiefstgreifenden aber waren die volkswirthschaftlichen Folgen des Amerikanischen Krieges für die gesammte Baumwollenindustrie Europa's. Diese Industrie, welche seit Jahrzehnten zu riesigen Dimensionen angewachsen war, bezog bis zum Beginn des Krieges fast ihren gesammten Rohstoff aus Nordamerika. Mit dem Ausbruche des Krieges sank die nordamerikanische Baumwollenausfuhr fast auf Null, und der Preis der Baumwolle stieg um 400 Proc. England, welches bis dahin den bei weitem größten Theil der amerikanischen Baumwolle versponnen hatte, mußte am meisten unter diesen Constellationen leiden; auch in Frankreich war die Baumwollenindustrie an der untern Seine hoch entwickelt, und die schlimmen Folgen der Baumwollenkrise konnten daher auch hier nicht ausbleiben. Im Jahre 1860, also unmittelbar vor dem Beginn der Krisis, waren in England 2650 Baumwollenfabriken mit 440,000 Arbeitern, deren Löhne 11,500,000 Pfd. Sterl. betrugen. Es waren im Ganzen über 30 Mill. Spindeln und eine Maschinerie von 300,000 Pferdekraft in Thätigkeit; die Production hatte im Jahre 1860 einen Werth von 76 Mill. Pfd. St. Im Laufe des Jahres 1861 begann die Preissteigerung der Baumwolle; je stärker diese zunahm, um so größer wurde der Gewinn, welcher an den aufgestapelten Vorräthen von roher Baumwolle gemacht wurde, welche nun sogar ihren Weg mit bedeutendem Gewinn in ansehnlichen Sendungen nach Nordamerika zurück machte. Im Laufe des Jahres 1862 stieg die Noth der englischen Baumwollenarbeiter, namentlich in Lancashire, aufs Höchste, so daß man nicht mehr von einer bloßen Baumwollennoth, sondern von einer Baumwollenhungersnoth sprach. Im December 1862 waren von 472,519 Arbeitern 236,479 oder 50 Proc. vollständig arbeitslos, 159,074 oder 34 Proc. arbeiteten die halbe Zeit und nur 77,166 oder 16 Proc. hatten volle Arbeit. Im Februar 1863 waren noch 42 Proc. der Arbeiter ohne Arbeit und 30 Proc. arbeiteten die halbe Zeit. Unter diesen traurigen Verhältnissen wurden die geringfügigen Ersparnisse der Arbeiter vollständig aufgezehrt, und darnach floß den meisten nur $^1/_3$ ihres früheren Einkommens an Unterstützung zu. Die Ausgaben der Hülfscomite's waren enorm; die gesammte Wochenausgabe derselben betrug im December 1862: 46,356 Pfd. St. England hat sich in dieser Zeit der Baumwollennoth durch großartige Privatmildthätigkeit ein schönes Denkmal gesetzt. Der Einfluß der Theurung der Baumwolle auf den Verbrauch derselben zeigt sich für England in folgenden Zahlen. Der Verbrauch per Kopf betrug im Jahr 1843: $23,_2$, im Jahre 1853: $27,_0$; 1859: $36,_5$; 1860: $39,_4$; 1861: $32,_8$; 1862: $10,_5$; 1863: $13,_6$ Pfund. — In Frankreich schätzte man im Jahre 1860 die Zahl der Baumwollenfabriken auf 1759 mit einer Maschinerie von 26,035 Pferdekraft und etwa 6 Mill. Spindeln. Die beiden Hauptcentren der Baumwollenindustrie sind die untere Seine und der Ober-

rhein; dort zählte man im Jahr 1859: 675, beziehungsweise 72 Fabriken mit 1,474,491, beziehungsweise 1,097,642 Spindeln. Die Zahl der Arbeiter, die von der Baumwollenindustrie lebten, betrug im Jahre 1861 mit Einschluß der Familien 370,000. Man nimmt an, daß im Verlauf der Krise etwa $^2/_3$ hiervon entlassen wurden. Die Noth war in Frankreich um so empfindlicher, als die Fabrikanten keinen so bedeutenden Capitalbesitz wie die Engländer hatten, um auch ohne Aufträge eine Zeitlang fortarbeiten zu können, und weil dieselben nicht nur gegen die Theurung des Rohstoffs, sondern auch gegen die englische Concurrenz in den Fabrikaten zu kämpfen hatten, deren Einfuhr im Jahre 1862 etwa 20 Mill. Frcs. betrug. Zu Anfang des Jahres 1863 schätzte man die Zahl der Arbeiter, welche volle Arbeit, jedoch zu herabgesetztem Lohn hatten, auf 101,676 oder 27 Proc., die der Arbeiter, welche nur die halbe Zeit arbeiteten, auf 110,408 oder 30 Proc. und die Zahl der Arbeitslosen auf 157,879 oder 43 Proc. Der Verlust an Arbeitslohn für ein Jahr wurde auf 107 Mill. Frcs. geschätzt. Vergl. Arnold, The history of the cotton famine, Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik III. S. 304; Legoyt, La crise cotonnière, Journal des Économistes 1863. 1. S. 425.

Es ist zuletzt noch auf die bedeutenden Veränderungen hinzuweisen, welche das Steigen der Baumwollenpreise und das Ausbleiben der Zufuhren aus Nordamerika in der Vertheilung der Baumwollencultur hervorgebracht hat. Bis zum Jahre 1861 war für den europäischen Markt lediglich die amerikanische Zufuhr von Bedeutung; das bedeutende Steigen der Preise legte eine Prämie auf die Zufuhr aus andern Ländern und machte auch schlechtere Baumwollensorten als die amerikanische concurrenzfähig. So stieg z. B. der Verbrauch der indischen Baumwolle in England von 134,742 Ballen im Jahre 1853 auf 697,862 Ballen im Jahre 1862; die englische Zufuhr aus Ägypten hob sich im Jahre 1852 auf 183,000 Ballen. China und Australien führen jetzt Baumwolle nach Europa, in Kleinasien, am Cap der guten Hoffnung, in Südamerika, Algier, Griechenland, Portugal, in der Türkei und Italien hebt sich die Baumwollencultur. Ob diese Veränderung von bleibender Dauer sein werde, hängt von der definitiven Lösung der Sklavenfrage in den Südstaaten und von der Möglichkeit die Baumwollencultur in gleicher Ausdehnung durch freie Arbeiter zu betreiben ab.

Güterumtausch.

Der Abschluß des Pariser Friedens am 30. März 1856 hatte in das Verkehrsleben neuen Schwung gebracht und die Ausnahmemaßregeln beseitigt, welche der Krimkrieg veranlaßt hatte. Insbesondere hatte sich der Pariser Congreß durch die wichtigen Punkte des Seerechtes um Handel und Schifffahrt ein bleibendes Verdienst erworben. In vielen Staaten zeigte sich Neigung zu einer freieren Handelspolitik. Am 14. März 1857 wurde ein Vertrag über die Ablösung des Sundzolles abgeschlossen zwischen Dänemark einer- und Preußen, Österreich, Belgien, Frankreich, England, Hannover, Mecklenburg, Schwerin, Oldenburg, Holland, Rußland, Schweden und Norwegen und den Hansestädten andererseits. Nach diesem Vertrage dürfen vom 1. April 1857 an keine Zoll-, Tonnen-, Feuer-, Leuchtthurm-, Baken- oder irgend andere Abgaben von Schiff oder Ladung von den aus der Nordsee nach der Ostsee oder umgekehrt sich begebenden, durch die Belte oder den Sund gehenden Schiffen erhoben werden, gleichviel ob sie nur durch die dänischen Gewässer fahren, oder ob Umstände irgend welcher Art oder Handelsgeschäfte dieselben nöthigen dort anzulegen oder einzulaufen. Zur Entschädigung erhält Dänemark eine Totalsumme von 30,476,325 Rigsdaler von den mit ihm contrahirenden Staaten.

Über den Münzvertrag der deutschen Staaten vom 24. Januar 1857 s. Hauptw. Münzconventionen. Außer dem Münzsystem, welches dort dargelegt ist, enthält der Vertrag noch wichtige Bestimmungen über das innere Regime des Münzwesens, welche bestimmt sind die Garantieen zu bilden, durch welche die contrahirenden Re-

gierungen sich gegenseitig, wie der Gesammtheit ihrer Länder, die Erhaltung einer festen Ordnung des gemeinsamen Münzwesens verbürgen wollen. Hierher gehört vor Allem die unbedingte Annahme des Grundsatzes der Öffentlichkeit im Münzwesen und die Sanctionirung des Grundsatzes, daß dieses ausschließlich im Interesse des Gemeinwohles verwaltet werden soll. Von großer Wichtigkeit sind insbesondere die Bestimmungen über Ausgabe von Papiergeld. Kein Staat soll berechtigt sein Papiergeld mit Zwangscurs auszugeben oder ausgeben zu lassen, falls nicht Einrichtung getroffen ist, daß solches jederzeit auf Verlangen der Inhaber gegen vollwerthige Silbermünzen umgewechselt werden könne. (Im Hinblick auf die österreichischen Verhältnisse wurde beigefügt, daß die in dieser Beziehung zur Zeit etwa bestehenden Ausnahmen längstens bis zum 1. Januar 1859 zur Abstellung zu bringen seien.) Ferner wurde bestimmt, daß Papiergeld oder sonstige zum Umlauf als Geld bestimmte Werthzeichen, deren Ausgabe entweder vom Staate selbst oder von anderen unter Autorität desselben stehenden Anstalten erfolgt, künftig nur in Silber und in der gesetzlich bestehenden Landeswährung ausgestellt werden dürfen.

Der durch die Dresdener Allgemeine Münzconvention vom 30. Juli 1838 im Anschluß an die Bestimmung des Art. 14 der Zollvereinsverträge begründete, die Zollvereinsstaaten umfassende Münzverein besteht als engerer Verein unter den contrahirenden Staaten fort. Er erhielt jedoch eine Fortbildung und Ergänzung durch die Annahme des Zollpfundes als allgemeines Münzgewicht an Stelle der Kölnischen Mark, durch die Erhebung des Einthalerstückes zu einer neuen Vereinsmünze, durch die Vereinbarung über eine gemeinsame, von allen vertragenden Staaten gleichmäßig auszuprägende Handelsgoldmünze unter Verzichtleistung der Vereinsstaaten auf die Ausprägung aller andern Goldmünzen und endlich durch die weitere Ausbildung und Vervollständigung der Garantien einer gerechten und festen Ordnung des gemeinsamen Münzwesens überhaupt.

In gleicher Weise bestehen die wiederum innerhalb des Münzvereins von 1838 bestehenden, einestheils die Staaten des bisherigen 14 Thalerfußes und anderntheils die des bisherigen $24^1/_2$ Guldenfußes umfassenden engeren Münzvereine fort. Die Staaten des Süddeutschen Münzvereins haben am 7. August 1858 einen neuen Vertrag abgeschlossen, der eine theilweise Abänderung und Ergänzung der am 25. Aug. 1837 geschlossenen Convention bezweckte.

Die Silberausmünzung nach dem neuen System des Münzvertrages hat sich als vollkommen zweckmäßig erwiesen. Die Bestimmungen über Emission von Papiergeld konnten jedoch in Folge der Alteration der österreichischen Finanzen durch den Italienischen Krieg bisher nicht vollständig verwirklicht werden. Durch eine k. k. Österr. Verordnung vom 30. August 1858 war allerdings bestimmt worden, daß die privilegirte Österreichische Nationalbank vom 1. August 1858 an nur auf Österreichische Währung lautende Noten zu 1000, 100 und 10 fl. ausgeben dürfe und daß sie verpflichtet sei dieselben jederzeit gegen vollwerthige Silbermünze einzulösen. Auch wurde am 26. December 1858 ein hierauf bezügliches Übereinkommen zwischen Staat und Bank abgeschlossen. Aber die politischen Verwickelungen zu Anfang des Jahres 1859 und der darauf folgende Ausbruch des Italienischen Krieges verhinderten die Ausführung dieser Bestimmungen. Nach dem Übereinkommen der Österreichischen Regierung und der Nationalbank sollte die Wiederaufnahme der Silberzahlungen der Bank im Jahre 1867 erfolgen. — Über die Unbrauchbarkeit und die nothwendige völlige Beseitigung der durch den Vertrag geschaffenen neuen Vereins-Handels-Goldmünze, der ganzen und halben Kronen, herrscht in Deutschland allgemeine Übereinstimmung. Schon auf dem ersten deutschen Handelstage im Mai 1861 wurde die Ersetzung der Krone durch eine passendere Vereinsgoldmünze zur Sprache gebracht. Das reichhaltigste Material über diese Frage ist gesammelt in der Zusammenstellung der zumeist im Laufe des Jahres 1864 abgegebenen Erklärungen und Gutachten von 35 deutschen Handelsvorständen in Betreff der Goldausmünzung in Deutschland, herausgegeben vom bleibenden Ausschusse des deutschen Handelstages im März 1865, Berlin 1865.

Die preußische Regierung erachtete die Bestimmungen der Münzconvention über

Ausgabe von Papiergeld nicht für genügend, sondern hielt noch überdies die Annahme übereinstimmender Grundsätze über die Emission von Geldsurrogaten in sämmtlichen Zollvereinsstaaten für wünschenswerth. Sie erließ zu diesem Zwecke im April 1857 eine Denkschrift an die übrigen Zollvereinsregierungen und lud dieselben zu einer Conferenz ein, deren Zusammentritt auf Mitte November 1857 anberaumt war. Diese Idee, welche schon im Jahre vorher von der Badischen Regierung ausgesprochen worden war, fand bei vielen Regierungen Anklang, Bayern verlangte jedoch die Theilnahme Österreichs an der Conferenz, indem es hervorhob, daß dieser Bundesstaat in wichtigen Verkehrsverhältnissen, namentlich durch Zoll-, Post- und Telegraphenverträge innig mit dem Zollverein verbunden sei, und daß die Beiziehung desselben zur Conferenz um so nothwendiger sei, als diese im Grunde nur die nothwendige Ergänzung der Münzconvention vom 24. Januar 1857 sei, an welcher Österreich theilgenommen habe. In Berlin wurde auf dem Ausschluß Österreichs bestanden, den man durch die Ausnahmszustände Österreichs in Bezug auf Finanz- nnd Münzverhältnisse motivirte, und da auch Hannover, Württemberg, das Kurfürstenthum Hessen und Frankfurt mit der Abgabe bestimmter Erklärungen zögerten, so kam die beabsichtigte Conferenz nicht zu Stande. Man hat später hervorgehoben, daß es vielleicht zweckmäßig war, daß die Conferenz nicht zu der bestimmten Zeit (November 1857) einberufen wurde, weil die außerordentlichen Verhältnisse, welche gerade damals durch die Handelskrisis hervorgerufen waren, die unparteiische Berathschlagung wesentlich beeinträchtigt haben würden.

Seit dem Jahre 1857 ist eine großartige Reorganisation nicht blos des europäischen, sondern des gesammten Welthandels durch den Abschluß wichtiger Handelsverträge durchgeführt worden. Die Grundidee, welcher diese neuen Handelsverträge entsprossen sind, ist die, daß die contrahirenden Theile für jetzt und in Zukunft darauf verzichten durch Sonderbegünstigungen einzelner Nationen dem Interesse der eigenen wie der fremden Bevölkerung zu schaden und politische Rücksichten in die Gesetzgebung zu mischen, welche es mit den Bedingungen des internationalen Verkehrs zu thun hat. Die Contrahenten räumen sich für den Verkehr der Menschen wie der Erzeugnisse des menschlichen Fleißes gegenseitig die Rechte der meistbegünstigten Nation ein. Für Schifffahrtsverhältnisse Gleichstellung mit der Nationalflagge, für Zoll- und Handelsverhältnisse Stipulirung der Behandlung der meistbegünstigten Nation; dies sind die wesentlichsten Zielpunkte der commerziellen Übereinkünfte.

Die wichtigsten der Verträge, welche in den Jahren 1856 und 1857 in dieser Richtung abgeschlossen oder ratificirt wurden, sind folgende: Der Zollverein schloß einen Freundschafts- und Handelsvertrag mit Persien am 25. Juni 1857, ferner am 19. September einen Handels- und Schifffahrtsvertrag mit der Argentinischen Conföderation; mit Großbritannien wurde wegen der Handelsverhältnisse mit den Jonischen Inseln am 11. November eine Übereinkunft getroffen. Die Hansestädte haben ratificirt am 28. März 1857 einen Handels- und Schifffahrtsvertrag mit Neu-Granada; Frankreich am 14. October 1856 den bereits am 17. April 1852 mit Liberia abgeschlossenen Handels- und Schifffahrtsvertrag, mit Persien am 14. April 1857, mit Neugranada am 24. Juli 1857 und mit Honduras am 15. October 1857. Unter den französischen Verträgen ist besonders der am 14. Juni 1857 mit Rußland abgeschlossene Handelsvertrag insofern wichtig, als in ihm schon mehre Principien durchgeführt sind, welche in den späteren Handelsverträgen mit England, Belgien u. s. w. zur Geltung kamen, so das Recht der Niederlassung, des Erwerbs- und Handelsbetriebes, Aufhebung von Differenzialzöllen zwischen den contrahirenden Staaten, Schutz der Waarenzeichen. Von besonderer Wichtigkeit ist der Satz, welcher später im deutsch-französischen Handelsvertrag so viel Anstoß erregt hat, daß die beiden Contrahenten sich verpflichten jedes Privilegium, das sie irgend einem dritten Staate in Zoll- und Handelsangelegenheiten einräumen, sofort auf den andern Contrahenten auszudehnen. Am 14. December 1857 schloß Frankreich ferner mit den Niederlanden eine Handels- und Schifffahrtsconvention. Großbritannien schloß einen Handelsvertrag mit Siam am 5. April 1856 (Ratif.), und mit Honduras am 27. August 1856, ratificirt am 25. August 1857. Belgien

mit Griechenland am 5. Juni 1856 und mit dem Königreiche beider Sicilien am 23. März 1857; mit Persien am 31. Juli 1857 und mit den Niederlanden am 27. October 1857. Österreich trat nach Aufhebung des Zolleinigungsvertrages mit Modena und Parma am 15. October 1857 in ein ähnliches Verhältniß mit Modena allein (am 15. April 1859 wieder gelöst) und hat am 7. Mai (ratificirt am 13. November) 1857 einen Vertrag mit Persien geschlossen. Rußland hat mit Japan am 25. November 1856 (Ratif.) einen Grenz- und Handelsvertrag geschlossen. Von Schweden und Norwegen ist mit dem Königreich der Hawaii-Inseln am 6. April 1855 (Ratif.) ein Handels- und Schifffahrtsvertrag geschlossen worden. Sardinien schloß Verträge mit der Argentinischen Conföderation am 21. September 1855 (ratif. am 4. September 1856), mit Chile am 6. März 1857 (Ratif.) und mit Belgien am 10. December 1857. Nordamerika schloß neue Handelsverträge mit dem Königreich beider Sicilien am 1. October 1855 und mit Brasilien und Uruguay am 4. September 1857.

Auf dem Gebiete der Tarifgesetzgebung waren im Jahre 1857 von Bedeutung der Russische Allgemeine Zolltarif vom 28. Mai (9. Juni) 1857, welcher eine Herabsetzung der Zölle enthielt. Bedeutender waren die Zollermäßigungen im Nordamerikanischen Tarif vom 3. März 1857 (gültig vom 1. Juli 1857 an). Auch in Belgien wurden durch Gesetz vom 18. December 1857 die Eingangszölle ermäßigt.

Das wichtigste und folgenschwerste Ereigniß, welches den Handel im Jahre 1857 getroffen hat, war die gegen Ende des Jahres entstandene Handelskrisis. Als sie hereinbrach, folgte die Presse ängstlich ihrer Entwickelung, während mannichfaltige Maßregeln sie abzuhalten oder wenigstens ihre unheilvollen Folgen zu vermindern versucht wurden. Als sie vorüber war, gewann die Wissenschaft Zeit sie zu studiren und die angewendeten Heilmittel zu kritisiren. Jede Krisis läßt sich definiren als die massenhaft auf einmal auftretende Zahlungsunfähigkeit selbständiger wirthschaftlicher Unternehmer. Allgemeine Krisen, wie die vom Jahre 1857, sind die Rückschläge von Perioden allgemeiner Überspeculation, sie sind Störungen des Gleichgewichtes zwischen Production und Consumtion, hervorgerufen durch ein Zurückbleiben des Begehrs und ein Vorauseilen des Angebotes. Eine solche allgemeine Überspeculation wird zunächst veranlaßt durch das Sinken des Zinsfußes. In der Periode vor 1857 war ein solches Sinken des Zinsfußes vorzugsweise durch die bedeutende Goldeinfuhr von Australien und Californien bewirkt worden, die während der neun Jahre von 1848 bis 1856 auf 2,088,000,000 fl. gerechnet wird. Die Entdeckung der australischen Goldfelder im Jahre 1851 veranlaßte schon im Jahre 1852 eine außerordentliche Vermehrung der Auswanderung aus Deutschland und England und eine bedeutende Steigerung der Waarenausfuhr nach jenem Welttheil. Diese starken Goldzuflüsse machten es möglich, daß die Überspeculation in der Zeit vor 1857 größere Dimensionen annehmen konnte, als vor früheren Handelskrisen. Eine weitere Ursache, welche die Intensität der Handelskrisen vermehrt, ist das Vorangehen von Mißernten, wie solche in der That in der Periode vor 1857 eingetreten waren. Die Bankstatistik und die Statistik des Wechselumlaufs sind im Allgemeinen am geeignetsten das Herannahen einer Krisis erkennen zu lassen. Die Überspeculation führt nämlich eine bedeutende Vermehrung des von den Banken verlangten und gewährten Credits herbei; hat sich daher dieser auffallend vermehrt, so ist eine Krisis zu erwarten. So hatte z. B. die Bank von Frankreich im Jahre 1849 Handelswechsel im Betrage von 256 Mill. Frcs., im Jahre 1857 dagegen im Betrage von 2085 Mill. Frcs. escomptirt. Die Gründung von Credit-Mobiliers hatte überdies die Speculation zu den verschiedensten Unternehmungen auf dem Gebiete des Credits, des Verkehrs und der Industrie gereizt. Bei der Gründung dieser Creditinstitute nahm man Anfangs noch Rücksicht auf das Geschäftsbedürfniß des Platzes, bald aber sah man davon ganz ab und bedachte nur die Möglichkeit Agio aus dem Unternehmen zu ziehen. Die Speculationswuth ging so weit, daß Creditgesellschaften gegründet wurden, die sich aus Mangel an Geschäften auflösten, obwohl die Subscription das Hundertfache des festgesetzten Grundcapitals überstiegen hatte.

Die Jahresbotschaft des Präsidenten der Vereinigten Staaten von Nordamerika spricht sich über die Krisis folgendermaßen aus: „Es ist offenbar, daß unser gegenwärtiges Mißgeschick lediglich aus unserem extravaganten und fehlerhaften System des Papiergeldes und Bankcredits hervorging, welches das Volk zu wilden Speculationen und zum Spiel in Staatspapieren verleitete. Diese Störungen müssen in successiven Zwischenräumen so lange wiederkehren, als der Betrag des Papiergeldes, der Bankanlehen und des Disconto's der Willkür von 1400 unverantwortlichen Bankanstalten überlassen bleibt, die schon nach dem Gesetze ihrer Natur das Interesse ihrer Stockholders mehr im Auge haben werden als die öffentliche Wohlfahrt."

Die Krisis von 1857 hatte die größte räumliche Ausdehnung unter allen Krisen, die bisher beobachtet sind. Die außerordentliche Vervollkommnung des Verkehrs hat eine vermehrte Solidarität der Interessen und damit zugleich auch der wirthschaftlichen Krankheiten herbeigeführt. Sie nahm ihren Ursprung in Nordamerika, verbreitete sich von da nach England, Hamburg und den Skandinavischen Königreichen; sie suchte die Haupt- und Handelsstädte von Norddeutschland, Belgien, Holland, Polen, Österreich und Frankreich heim und machte sich sogar in Brasilien, den La Plata-Staaten und in Batavia bemerkbar. In den Vereinigten Staaten und Canada schätzte man die Gesammtzahl der Bankrotte auf 5123 mit einem Passivcapital von 299,801,000 Dollars. Innerhalb zweier Monate hatten nicht weniger als 14 große Eisenbahnen mit einem Gesammtcapital von 198,800,000 Doll. ihre Zahlungen eingestellt. Der durch das Sinken der Waarenpreise und durch die im Gefolge der Krisis eingetretenen Arbeitseinstellungen entstandene Gesammtverlust wird für Nordamerika auf 500 Mill. fl., für Europa auf 750 Mill. fl. geschätzt. So betrug beispielsweise die Zahl der erwachsenen Arbeitsfähigen, welche in und außer den Arbeitshäusern der Armenverwaltung von England und Wales zur Last fielen, am 1. Januar 1857: 139,130, am 1. Januar 1858: 166,604; sie war also während der Krisis um 27,474 Personen oder 19 Proc. gewachsen. In England wurde die Gesammtsumme der während der Krisis fallirten Handelshäuser auf 600 Mill. fl. geschätzt; in Hamburg zählte man ungefähr 150 Bankrotte mit einem auf etwa 200 Mill. Mark Banco geschätzten Schaden.

Unter den deutschen Handelsplätzen hat Hamburg am meisten gelitten. Die Stellung Hamburgs als einer Hauptverbindungsader zwischen den überseeischen Ländern und dem europäischen Osten, und die in Hamburg aufs Höchste getriebene Überspeculation, besonders diejenige, welche aus dem Creditbewilligen selbst einen Handelsartikel macht, veranlaßte das Ausbrechen der Krisis. Der Werth der Einfuhr und Ausfuhr zusammen war in Hamburg:

1852:	764,524,270	Mk. Bco.
1853:	865,553,020	„ „
1854:	1,023,697,870	„ „
1855:	1,035,779,790	„ „
1856:	1,268,305,810	„ „

Das Jahr 1856 zeigt sonach eine Zunahme von 233 Mill. gegen das Vorjahr und von 388 Mill. gegen den Durchschnitt der letzten fünf Jahre, d. i. von 44,1 Proc. Es war ganz natürlich, daß die in diesen Zahlen unverkennbar ausgedrückte Überspeculation am Schluß des Jahres den Zusammensturz herbeiführte. Als Versuche dem Übel zu steuern wurde ein Garantie-Disconto-Verein und eine Waaren-Vorschußkasse gegründet und für die Dauer der Krisis für Zahlungseinstellungen ein besonderes Administrationsverfahren gesetzlich eingerichtet. Durchgreifend war erst die Errichtung einer Discontokasse mit einem Capital von 15 Mill. Mark Bco., um damit „annoch gut erachtete Wechsel" für Rechnung des Staates zu discontiren. Die österreichische Nationalbank lieh hierzu zu 6 Proc. 10 Mill. Mark Banco in Silber. Am 12. December wurde sodann im Rath und Bürgerconvent beschlossen die 10 Mill. Mk. Bco. einer Vertrauenscommission, bestehend aus drei Senatoren, zwei Kammerbürgern und zwei von der Bürgerschaft, zu überantworten, um solche, anstatt für die Discontokasse, für dringlichere Hülfsgewährung an die größten Handlungshäuser, „deren Sturz das allgemeine Wohl zumeist gefährden würde," zu verwenden. Diese Maßregeln waren

nicht ohne Erfolg. Der Hauptantheil an der günstigen Wendung ist indessen, wie Max Wirth in seiner Geschichte der Handelskrisen sagt, vorzugsweise dem moralisch hebenden Eindrucke zuzuschreiben, welchen die großartige Hülfe Österreichs hervorrief, indem die bis zur Riesenschlange angewachsene Natter des Mißtrauens durch diesen Act wie mit einer Herculesfaust erstickt wurde und das Vertrauen allmälig wieder Boden faßte. Gleichwohl haben die Gegner der Staatshülfe behauptet, durch dieselbe sei eine rasche Erholung Hamburgs von dem wirthschaftlichen Unfalle verhindert worden. Über die Handelskrisis von 1857 vergl. den Artikel Krisen in Rentzsch' Handwörterbuch der Volkswirthschaftslehre, Leipzig 1865.

Der Kern der wissenschaftlichen Resultate, welche man aus dem Studium der Krisis von 1857 zu gewinnen suchte, lag in der Beantwortung der Fragen: erstens, ob die direct oder indirect versuchte Staatshülfe sich als nützlich oder schädlich erwiesen hat, und zweitens, ob die Krisis Beweismaterial für oder gegen die Abschaffung von solchen Gesetzen, welche den Verkehr beschränken, insbesondere der Wuchergesetze, geliefert hat. In der Beantwortung der ersten Frage waren die Meinungen sehr getheilt; bezüglich der zweiten dagegen leitete die entschiedene Majorität aus den in der Krisis gemachten Erfahrungen die Nothwendigkeit der Abschaffung der Wuchergesetze ab. Was die volkswirthschaftliche Theorie längst behauptet hatte, war durch die Erfahrung im Jahre 1857 bestätigt worden. Die Wuchergesetze, welche eine, wie man glaubt, schädliche Erhöhung des Zinsfußes verhindern sollen, erweisen sich als unzulänglich und unhaltbar, wenn die wirthschaftlichen Verhältnisse den Zinsfuß steigern. Abgesehen davon, daß die gesetzlichen Bestimmungen tausendfach an einem Tage übertreten werden, zwingt die Macht der Verhältnisse bei allgemeinen Krisen, wie die vom Jahre 1857 war, zur gesetzlichen Suspendirung der Wuchergesetze. So wurden sie z. B. in Preußen am 27. November 1857 provisorisch für drei Monate, in Bremen am 6. Januar 1858 für ein Jahr und in den Niederlanden am 29. December 1857 aufgehoben. Die Werthlosigkeit eines Repressivgesetzes, welches in demselben Momente definitiv aufgehoben werden muß, in welchem es seine größte Wirkung zu äußern berufen wäre, liegt auf der Hand. Die definitive Aufhebung der gesetzlichen Beschränkungen des Zinsfußes erfolgte in Bremen durch Gesetz vom 27. December 1858, in Sardinien am 5. Juni 1857, in Oldenburg durch Gesetz vom 18. Juni 1858, in Koburg durch Gesetz vom 10. Februar 1860, in Frankfurt a. M. durch Gesetz vom 4. Februar 1864, im Canton Baselstadt durch Gesetz vom 23. Mai 1864.

Es war von vorneherein zu erwarten, daß die Folgen der Krisis von 1857 sich längere Zeit hindurch fühlbar machen würden. In der Zeit vor der Krisis waren die Waarenpreise durch die außerordentliche Anspannung des Credits weit höher gehalten worden, als das wirkliche Verhältniß von Angebot und Nachfrage sie bestimmt haben würde. Es war daher eine natürliche Folge des erschütterten Credits, daß die Preise bedeutend sanken. Dieses Sinken mußte naturgemäß, nachdem einmal die Krisis hereingebrochen war, ganz rasch erfolgen. Als Beispiel kann der Londoner Markt dienen, wo zur Zeit der Krisis bei den bedeutendsten Waaren die Preisminderung innerhalb weniger Wochen durchschnittlich 27 Proc. betrug. Das Jahr 1858 war daher für die Handelswelt ein Jahr der Baisse. Im Ausfuhr- und im Einfuhrhandel trat dies in einer Verminderung des Werthes der exportirten und importirten Waaren hervor. So betrug z B. die englische Ausfuhr englischer Producte im Jahre 1857: 122,066,127 Pfd. Sterl., im Jahre 1858 dagegen nur 116,608,911 Pfd. Sterl. Daß diese Verminderung der Krisis zuzuschreiben ist, tritt deutlich bei einer Gliederung der Ausfuhr nach den einzelnen Vierteljahren hervor. Es betrug nämlich die erwähnte Ausfuhr:

	1857		1858	
Im ersten Vierteljahre	28,827,493	Pfd. Sterl.	23,510,290	Pfd. Sterl.
„ zweiten „	31,998,888	„ „	29,957,514	„ „
„ dritten „	34,820,081	„ „	32,842,525	„ „
„ vierten „	26,419,645	„ „	30,298,582	„ „
Im Jahre	122,066,107	Pfd. Sterl.	116,608,911	Pfd. Sterl.

Aus dieser Zusammenstellung ersieht man, daß die hauptsächlichste Minderung in die letzten Monate des Jahres 1857 und in das erste Vierteljahr 1858 fällt, also gerade in die Zeit, welche unmittelbar der Krisis folgte. In Nordamerika, wo die Überspeculation eine unglaubliche Höhe erreicht und wo daher die Krisis auch am furchtbarsten gewüthet hatte, war der Rückschlag auf den Handel noch weit empfindlicher. Die Ein- und Ausfuhr von New York, welche den größten Theil des Amerikanischen Handels und insbesondere den Handel mit Europa repräsentirt, ergab in den Jahren 1857 und 1858 folgende Resultate:

	Einfuhr.		Ausfuhr.	
	1857	1858	1857	1858
Erstes Vierteljahr	62,695,000 Doll.	28,218,000 Doll.	17,847,000 Doll.	12,421,000 Doll.
Zweites „	52,882,000 „	31,788,000 „	16,604,000 „	16,159,000 „
Drittes „	71,316,000 „	53,360,000 „	12,782,000 „	12,954,000 „
Viertes „	30,837,000 „	37'236,000 „	14,570,000 „	12,415,000 „

Die Einfuhr in Newyork ist also im Jahre 1858 gegen das Vorjahr von 218 Mill. Doll. auf 151 Mill., die Ausfuhr von 62 Mill. auf 54 Mill. gefallen. Diese Zahlen gewähren ohne weiteren Commentar einen tiefen Einblick in die außerordentliche Handelserschütterung, welche die Krisis von 1857 nach sich gezogen hat. Die Zölle bilden die hauptsächlichste Einnahmequelle im nordamerikanischen Budget; mit der bedeutenden Abnahme der Einfuhr war daher auch eine große Verminderung der Staatseinnahme aus Zöllen verbunden. Diese betrug im Rechnungsjahre 1856/57 (vom 1. Juli 1856 bis letzten Juni 1857) 63,875,000 Doll., im Jahre 1857/58 dagegen nur 41,789,621 Doll. Zur vollen Würdigung dieses Ausfalles genügt es darauf hinzuweisen, daß das Ausgabebudget von Nordamerika in der kritischen Periode sich zwischen 70 und 80 Mill. Doll. bewegte. In Newyork war der Baarvorrath in den Banken, welcher am 7. October 1857 auf 7,800,000 Doll. gesunken war, im April 1858 auf 32,000,000 Doll. gestiegen. Der Disconto war ungewöhnlich nieder, und doch war der Handel noch ohne Leben. Die gleiche Erscheinung trat in England zu Tage. Der Barrenvorrath in der Bank von England war von 6,484,000 Pfd. St. (18. November 1857) in fünf Monaten auf fast 19 Mill. Pfd. St. gestiegen, der Discontosatz war von 10 Proc. auf $2^1/_2$ Proc. auf dem offenen Markte zurückgegangen, und doch zeigte der Handel noch keinen Aufschwung. Diese Thatsache hat klar bewiesen, welche bedeutende Rolle im Handel der moralische Eindruck und Charakter und das darnach sich richtende Vertrauen spielt.

Ein für den Schifffahrtsverkehr wichtiger Vertrag ist die am 7. November 1857 abgeschlossene und am 9. Januar 1858 ratificirte Donauschifffahrtsacte zwischen Österreich, Bayern, der Türkei und Württemberg. Die Verhandlungen waren veranlaßt worden durch den Pariser Tractat vom 30. März 1856, welcher bestimmt hatte, daß die durch die Wiener Congreßacte in Betreff der Schifffahrt auf den Strömen festgestellten Grundsätze gleichermaßen auf die Donau Anwendung finden sollten. Die Schifffahrt auf der Donau bis in das Schwarze Meer wird für frei erklärt und alle ausschließlichen Privilegien zur Schifffahrt auf der Donau, sowie alle derlei Begünstigungen im Schifffahrtsbetriebe, welche Gesellschaften oder Körperschaften irgend einer Art, oder einzelnen Personen bisher zugestanden haben, sind gänzlich aufgehoben; auch sollen dergleichen Privilegien oder Begünstigungen in Zukunft Niemanden ertheilt werden. Alle Stapel-, Niederlags-, Umschlags- und Verkaufsrechte an der Donau sind aufgehoben. Der Betrieb der Schifffahrt aus dem offenen Meere nach jedem Landungsplatze der Donau, und umgekehrt, steht den Schiffen aller Nationen frei. Der Betrieb der eigentlichen Flußschifffahrt, welche zwischen den Landungsplätzen der Donau, ohne das offene Meer zu berühren, stattfindet, ist den Schiffen der Uferländer dieses Stromes vorbehalten. Überdies enthält der Tractat noch polizeiliche Bestimmungen über den Schifffahrtsbetrieb, das Zoll- und Quarantänewesen u. s. w. Über die Ausführung und Aufrechterhaltung der Bestimmungen der

Schifffahrtsacte wacht die permanente Europäische Donauschifffahrts-Commission in Galacz. Eine andere wichtige internationale Convention ist der revidirte Deutsch-Österreichische Telegraphenvereinsvertrag vom 16. November 1857, mit Wirksamkeit vom 1. April 1858 an.

Zu den bedeutendsten handelspolitischen Ereignissen des Jahres 1858 zählt die Erschließung von China und Japan durch die Verträge, welche mit ersterem von Großbritannien, Frankreich, Rußland und den Vereinigten Staaten und mit letzterem von Großbritannien, den Niederlanden und den Vereinigten Staaten abgeschlossen wurden, s. Bd. I. S. 431 und 437. Die Eröffnung der bisher dem Handel nahezu unzugänglichen ostasiatischen Gebiete veranlaßte mehrfache interessante ökonomische Erscheinungen. Der Handel wurde zwar sowohl durch den mehrmaligen Ausbruch directer Feindseligkeiten, als auch durch die Abneigung der japanesischen Behörden gegen die Europäer wesentlich beeinträchtigt, doch war er immerhin bedeutend genug, um einige charakteristische Erscheinungen hervorzurufen, welche durch die Herbeiziehung eines bisher verschlossenen Gebietes in den Weltverkehr veranlaßt werden. In Japan war das Silber gegenüber dem Gold bedeutend höher gewerthet als im Welthandel. Die Folge dieses Umstandes war ein bedeutender Silberexport aus Europa, um durch einfachen Umtausch theils gegen Gold, theils gegen Landesproducte reichlichen Gewinn zu erzielen. Die Begierde der Japanesen das bei ihnen zu hoch gewerthete Silber einzutauschen war in der That so groß, daß sie schon kurze Zeit nach Eröffnung des Handels bemerken mußten, daß sie zu ihrem Schaden dieses Gut zu theuer bezahlt hatten. Es waren nothwendige Lebensmittel gegen ein zu hoch gewerthetes Werthzeichen abgegeben worden, und bald zeigten sich Spuren von Mangel. Dieser wurde noch empfindlicher, als allmälig die Ausgleichung des Silberwerthes in Japan mit dem Werthe desselben im Weltverkehr stattfand, und in Folge dessen eine relative Entwerthung des Silbers, mit andern Worten, eine bisher unbekannte Theurung aller Tauschgüter eintrat, die um so empfindlicher wurde, als bisher die Befriedigung der Bedürfnisse in Japan auf sehr einfache Weise erfolgt war. Bei Erwägung dieser hier nur angedeuteten wirthschaftlichen Revolution wird in der That die Abneigung der Mehrzahl der beim Handel unbetheiligten Japanesen erklärlich.

Der Ausbruch des Italienischen Krieges im Frühjahre 1859 brachte in der Geschäftswelt eine um so größere Erschütterung hervor, als diese während des Jahres 1858 kaum genügende Gelegenheit gehabt hatte sich von den Wunden zu erholen, welche die Krisis vom Jahre 1857 geschlagen hatte. In Deutschland stockten die Geschäfte namentlich in den Handels- und Fabrikstädten, und dieser Stockung folgten zahlreiche und bedeutende Bankrotte in Österreich, Süd- und Mitteldeutschland. Die Zollvereinsstatistik zeigt deutlich, welchen bedeutenden Einfluß der Italienische Krieg auf Handel und Industrie ausgeübt hat. In den ersten neun Monaten des Jahres 1859 sind Einnahmen im Betrage von 16,665,000 Thlrn. eingegangen, 3,852,000 Thlr. oder 19 Proc. weniger als im Jahre 1858, und dieser Ausfall trifft fast ausschließlich auf das zweite und dritte Vierteljahr. In allen Staaten wurde das disponible Capital zu Kriegsanleihen verwendet, Fonds und Actien fielen plötzlich und an allen Börsen trat ein Steigen des kaufmännischen Zinsfußes ein. Es wurden Bauten eingestellt, Hochöfen ausgeblasen, ertheilte Aufträge widerrufen und Credite gekündigt. Es drohte eine allgemeine Stagnation, die nur durch den unerwarteten Waffenstillstandsschluß zu Villafranca abgewendet wurde.

Auf der XIV. Generalconferenz des Zollvereins am 24. October 1859 hatte Preußen eine Reihe von Vorschlägen gemacht, welche Tarifreductionen bezweckten. Von diesen haben nur die auf Herabsetzung der Eingangszölle für Öle, Talg und Seife die Zustimmung der übrigen Vereinsregierungen gefunden. Die Aufhebung der Durchgangsabgaben und der an Stelle derselben zur Erhebung gelangenden Ausfuhrzölle, die Gewährung einer Rückvergütung der Steuer für exportirten Rübenzucker, in Verbindung mit der Herabsetzung der Eingangsabgabe für den zur unmittelbaren Consumtion eingehenden Rohzucker, die Ermäßigung der Eisenzölle, der Eingangsabgaben für Maschinen, für Reis, geleimtes und ungeleimtes Papier, für ein- und zweiräd-

gefärbtes zum Verweben bestimmtes Wollengarn wurden abgelehnt. Diese Vorschläge ließen die Richtung der preußischen Tarifpolitik klar erkennen, wie sie kurz darauf in den Verhandlungen über die Erneuerung der Zollvereinsverträge und den französischen Handelsvertrag sich geltend machte; s. die Darstellung dieser Verhandlungen bis Ende 1864 im Hauptw. unter „Zollverein."

Seit dem Jahre 1860 hat sich das System der sogenannten westeuropäischen Handelsverträge entwickelt. Der Anstoß zu diesen Reformen, welche das praktische Resultat des Sieges freihändlerischer Principien über das Prohibitions- und Schutzzollsystem enthalten, wurde von Frankreich gegeben. Bei der hohen Bedeutung, welche den neugeschlossenen Zoll- und Handelsverträgen für das wirthschaftliche Leben von Europa innewohnt, ist es von Interesse die Reformbewegung von ihren ersten Anfängen an genauer ins Auge zu fassen. Schon 1856 hatte die französische Regierung dem gesetzgebenden Körper einen Gesetzentwurf vorgelegt, durch welchen sämmtliche noch bestehenden Prohibitionen, besonders auf die Baumwollen- und Wollengespinnste, aufgehoben und durch Eingangszölle ersetzt werden sollten. Dem Einfluß der betheiligten Fabrikanten gelang es die Erhebung des Entwurfs zum Gesetze zu vereiteln und die Regierung zu der Erklärung zu veranlassen, daß sie die Prohibitionen noch bis zum 1. Juli 1861 bestehen lassen wolle. Bald nach der Beendigung des Italienischen Krieges circulirten jedoch in Frankreich verschiedene Gerüchte über die Absicht der Regierung mit England einen auf freiere Principien gegründeten Handelsvertrag abzuschließen. Durch das Manifest Napoleons III. vom 5. Januar 1860 wurde die Situation geklärt. Dieses Manifest, welches in Form eines Schreibens an den Staatsminister Fould erschien, enthält die Grundzüge eines Programms, durch welches der Landwirthschaft, der Industrie und dem Handel ein neuer Aufschwung gegeben werden sollte. Der Kaiser spricht darin seine Absicht aus, daß nur durch allgemeine Durchführung eines guten nationalökonomischen Systems der Nationalreichthum gehoben werden könne, und bezeichnet für Landwirthschaft, Industrie und Handel die einzelnen Maßregeln, die sich als Ausflüsse dieses Systems ergeben. Diese Maßregeln faßt Napoleon am Schluß des Manifestes in folgender Weise zusammen: „Aufhebung der Zölle auf Wolle und Baumwolle und allmälige Reduction derselben bei Zucker und Kaffee, energische Verbesserung der Communicationsmittel, Reduction der Kanalabgaben und hierdurch Verminderung der Transportkosten überhaupt, Darlehen für Landwirthschaft und Industrie, umfangreiche Arbeiten von allgemeinem Nutzen, Aufhebung der Prohibition, Handelsverträge mit fremden Mächten."

Das kaiserliche Programm wurde in England von der Majorität des Parlaments freudigst begrüßt, denn bis dahin war die Ausfuhr Englands nach Frankreich im Vergleiche mit der Ausfuhr nach vielen andern Staaten nicht sehr bedeutend gewesen. Im Jahre 1857 und 1858 betrug nämlich die englische Ausfuhr:

	1858	1857
Nach den Hansestädten . .	9,024,135 Pfd. St.	9,595,962 Pfd. St.
„ Holland	5,456,423 „ „	6,348,394 „ „
„ Frankreich	4,861,558 „ „	6,213,358 „ „
„ der Türkei	4,265,406 „ „	3,107,401 „ „
„ den Vereinigten Staaten	14,510,616 „ „	18,985,939 „ „
„ Österreich	10,464,198 „ „	11,632,524 „ „

Die Engländer hatten daher vollkommen Recht, wenn sie sagten, daß ihr Handel mit Frankreich noch nicht jene Höhe erreicht habe, welche der politischen Bedeutung dieses Landes entspreche.

Schon am 23. Januar 1860 (ratificirt am 4 Februar 1860) erfolgte zu Paris der Abschluß des Britisch-Französischen Handelsvertrages unter Mitwirkung des bekannten Freihandelsmannes Richard Cobden. Durch diesen Vertrag verpflichtet sich Frankreich, daß die Zölle für die (namentlich benannten) Artikel englischer Production und Fabrikation 30 Proc. ad valorem nicht übersteigen und daß die Eingangszölle in Frankreich von englischen Steinkohlen und Coaks auf 15 Cents per

100 Kilogr. nebst den zwei Decimes herabgesetzt werden sollen. Die im Vertrage stipulirten Zölle ad valorem sollen nach dem Werthe im Orte der Erzeugung oder Fabrikation des importirten Gegenstandes mit Hinzufügung der zur Einfuhr in Frankreich bis zum Ausschiffungshafen erforderlichen Transport-, Assecuranz- und Commissionskosten berechnet werden. Falls die Zollbehörden den declarirten Werth für unzulänglich erachten, sollen sie berechtigt sein, indem sie mit einem Zuschlag von 5 Proc. dem Importeur den declarirten Werth bezahlen, die Waaren zu behalten. England verpflichtet sich für eine Reihe von Artikeln vom Parlamente die Aufhebung der Eingangszölle zu verlangen und demselben vorzuschlagen, daß die Einfuhrzölle von französischen Weinen sofort auf nicht mehr als 3 Schilling per Gallon ermäßigt und vom 1. April 1861 an auf 1—2 Schill. je nach dem Alkoholgehalte festgesetzt werden sollen. Ihre Großbritannische Majestät verspricht ferner dem Parlamente vorzuschlagen, daß die aus Frankreich in das Vereinigte Königreich importirten Waaren zu einer Abgabe zugelassen werden, welche der Acciseabgabe gleich ist, die in England erhoben wird, mit einem Zuschlag für die Kosten, welche dem britischen Producenten durch das Accisesystem verursacht werden. Die Contrahenten sind darüber einverstanden, daß, wenn einer derselben es für nothwendig erachtet eine Accisesteuer auf irgend einen Artikel von einheimischer Production oder Fabrikation zu legen, der aus dem Auslande eingeführte gleichartige Artikel sofort einem entsprechenden Zoll unterworfen werden darf. Die beiden Mächte verpflichten sich die Ausfuhr von Steinkohlen nicht zu verbieten und die Ausfuhr derselben nicht mit einer Abgabe zu belasten. Die ad valorem festgesetzten Zölle sollen durch eine Supplementarconvention in specifische Zölle umgewandelt werden. Eine jede der beiden contrahirenden Mächte verpflichtet sich der andern jede Begünstigung, Bevorrechtigung oder Ermäßigung des Tarifs der Einfuhr zu Theil werden zu lassen, welche die besagte Macht irgend welcher dritten Macht zugestehen möchte. Sie machen sich ferner verbindlich die eine gegen die andere keinerlei Einfuhr- oder Ausfuhrverbot in Kraft zu setzen, welches nicht zu gleicher Zeit auf alle andern Nationen seine Anwendung findet. — Der Vertrag ist zunächst auf 10 Jahre und für den Fall der Nichtkündigung auf je 1 Jahr weiter abgeschlossen. Die Verhandlungen über diejenigen Punkte, welche noch einer näheren Vereinbarung vorbehalten waren, erlangten ihren Abschluß in zwei Zusatzübereinkünften vom 12. October und 16 November 1860. In der ersten Übereinkunft wurden die bei der Einfuhr britischer Metalle, Metallwaaren, Maschinen und Werkzeuge in Frankreich zu entrichtenden Zölle festgesetzt; die zweite Übereinkunft enthielt die definitive Festsetzung der Eingangsabgaben für alle übrigen zu ermäßigten Zollsätzen einzulassenden Gegenstände. Durch die Parlamentsacte vom 12. Juni 1861 ist ferner der Wegfall der Papierzölle und der inneren Papiersteuer vom 1. October 1861 ab ausgesprochen worden.

Das bedeutsamste Element in diesem ersten der westeuropäischen Verträge ist das, daß die Tarifgesetzgebung selbst, welche früher jede einzelne Macht eifersüchtig für sich vindicirte, Object der gegenseitigen Vertragsbeziehungen geworden ist, und daß eine bedeutende Vereinfachung der europäischen Zoll- und Handelsverhältnisse durch die Bestimmung angebahnt wurde, daß alle Bevorzugungen, die einem Dritten zugewendet werden, auch dem Contrahenten zu Gute kommen. Napoleon hat durch diesen Vertrag definitiv das Prohibitivsystem beseitigt und England hat an die Vollendung des von Huskisson begonnenen und von Robert Peel fortgeführten Werkes die letzte Hand gelegt. Durch diese Zollreformen ist der britische Zolltarif so bedeutend abgekürzt und vereinfacht worden, daß nur noch 26 Positionen übrig blieben, welche in einer Parlamentsacte vom 28. August 1860 (Acte zur Consolidirung der Zölle. 23. und 24. Vict. Cap. 110) zusammengestellt wurden.

In Deutschland wurde im Jahre 1860 der für die Verkehrsverhältnisse wichtige (erneuerte) Postvereinsvertrag vom 18. August abgeschlossen, s. den Art. „Post" im Hauptwerk Bd. XIII. S. 420. In Belgien wurden durch Gesetz vom 18. Juli 1860 die Octroigebühren aufgehoben. Die unter diesem Namen begriffenen Abgaben sind ein bedeutendes Hinderniß der freien Bewegung von Handel und Gewerbe, welches um so fühlbarer wird, je freier sich Handel und

Erwerbsbetrieb im Allgemeinen gestalten, weil sie aus allen Gemeinden, wo sie gelten, ebenso viele besondere Staaten mit eigener Zolllinie machen, für welche ein noch complicirterer Apparat erforderlich ist als derjenige, welchen der Staat in Thätigkeit hält. In der Verleitung zum Schmuggel liegt eine ständige Quelle der Demoralisation, und da die Octroigebühren die Artikel des nothwendigsten Bedarfes treffen, lasten sie schwer auf den arbeitenden Klassen. In Belgien bestanden 78 Gemeinden, in denen Octroigebühren erhoben wurden; die meisten Gemeinden waren mit Mauern und Gräben umschlossen, durch welche nur an einzelnen bestimmten Stellen der Zugang gestattet war; in einigen Gemeinden bestand sogar eine doppelte Zolllinie, so daß es selbst innerhalb der Commune in reservirtes Gebiet gab, wo man abgabepflichtige Waaren nur bei sich führen durfte, wenn man mit Certification versehen war. Allen diesen Mißständen wurde durch das Gesetz vom 18. Juli 1860 ein Ende gemacht, durch welches die Octroigebühren für immer abgeschafft wurden. Den Gemeinden wurde dagegen gewährt: ein Antheil von 40 Proc. von dem Bruttoertrage der Einnahmen aller Art des Postdienstes, von 75 Proc. von dem Ertrage des Eingangszolles auf Kaffee und von 34 Proc. von dem Ertrage der für Weine und Branntweine, die aus dem Auslande kommen, für inländische Branntweine, für Bier und Essig und für Zucker festgesetzten Acciseabgaben. Diese den Gemeinden gewährte Einnahme wird alljährlich unter ihnen nach den Veranlagungen des vorhergehenden Jahres pro rata des Capitals der Grundsteuer von bebauten Grundstücken, des Capitals der Kopfsteuer und des Capitals der Patentsteuern vertheilt.

Das zweite Glied in der Reihe der westeuropäischen Handelsverträge bildet der am 1. Mai 1861 abgeschlossene Belgisch-französische Handelsvertrag. An demselben Tage wurde zwischen Belgien und Frankreich eine Schifffahrtsconvention und eine Übereinkunft zum Schutze des Eigenthums an Werken der Literatur und der Kunst und an Fabrikzeichen, Modellen und Mustern abgeschlossen.

Ein anderweitiger bemerkenswerther internationaler Vertrag ist der wegen Aufhebung des Stader Zolles vom 22. Juni 1861. Hannover, welches bisher diesen Zoll bezogen hatte, erhielt für den Verzicht auf den ferneren Bezug desselben von Österreich, Belgien, Brasilien, Dänemark, Spanien, Frankreich, England, Mecklenburg-Schwerin, Holland, Portugal, Rußland, Schweden und Norwegen und den Hansestädten Lübeck, Bremen und Hamburg eine Gesammtentschädigungssumme von 2,875,338 $^{2}/_{3}$ Thlr.; die beiden größten Quoten trafen auf Großbritannien und Hamburg mit je 1,033,333 $^{1}/_{3}$ Thlr. — Durch Vertrag vom 4. April 1861 verpflichteten sich Frankreich und Preußen zur Herstellung eines Saarkohlenkanals. — Durch Übereinkunft vom 16. Mai 1861 zwischen Baden, Bayern, Frankfurt, den beiden Hessen und Nassau wurden die Mainschifffahrtsabgaben ermäßigt. — Durch Gesetz vom 3. Juli 1861 wurde in Frankreich der Handel der Colonien emancipirt.

Unter den im Jahre 1861 abgeschlossenen Verträgen sind ferner bemerkenswerth die Handelsverträge der Türkei mit Frankreich und Großbritannien. Das System, welches bis dahin von der türkischen Zollpolitik befolgt worden war, widersprach den einfachsten wirthschaftlichen Grundsätzen. Es war nämlich die gesammte Ausfuhr mit einer allgemeinen Abgabe von 12 Proc. des Werthes belegt, während bei der Einfuhr nur 5 Proc. erhoben wurden. Es ist einleuchtend, daß Production und Gewerbefleiß unter solchen Umständen darniederliegen mußten. Durch die Verträge vom 29. April 1861 mit Frankreich und England wurde die Ausgangsabgabe auf 8 Proc. herabgesetzt und weiter bestimmt, daß sie jährlich um 1 Proc. (bis zu 1 Proc. herab) vermindert werden solle. Die Eingangsabgabe dagegen wurde von 5 Proc. auf 8 Proc. des Werthes erhöht. Die Durchfuhrzölle wurden von 3 Proc. auf 2 Proc. erniedrigt, mit der Bestimmung, daß sie nach acht Jahren nur noch 1 Proc. betragen sollen. Diesen Verträgen schlossen sich Italien (10. Juli 1861), Belgien (10. October 1861), Rußland (16. Februar 1862) und der Deutsche Zollverein (am 20. März 1862) an.

Das Jahr 1861 ist für den Handel auch dadurch denkwürdig, daß die dritte Lesung des Handelsgesetzbuches beendet, durch Bundesbeschluß das Gesetz als regelmäßig

und vollständig berathen erklärt und die Einladung an sämmtliche Regierungen erlassen wurde, den Entwurf als Gesetz zu verkünden, s. oben S. 132.

Das folgenschwerste Ereigniß war im Jahre 1861 für den Welthandel der Ausbruch des Amerikanischen Bürgerkrieges. Um die volkswirthschaftliche Bedeutung dieses Conflictes dem Leser übersichtlich vorführen zu können, ist demselben unten S. 491 ff. eine gesonderte Darstellung gewidmet.

Am 23. Juli 1862 gelangte der auf Grundlage der Übereinkunft zwischen Frankreich und Belgien vom 1. Mai 1861 in Verhandlung gezogene Handels- und Schifffahrtsvertrag zwischen Belgien und Großbritannien, — der dritte der westeuropäischen Verträge — zum Abschluß. Dabei wurde bestimmt, daß die völlige Gleichstellung des britischen Handels mit dem französischen in Belgien am 1. Decemb. 1864 beginnen und bis dahin Übergangsbestimmungen in Anwendung kommen sollten. Am 11. December 1862 erfolgte die Unterzeichnung des Schweizerisch-belgischen Handelsvertrags. Am 28. März 1863 wurden zwischen Preußen und Belgien Vereinbarungen über die Grundlagen eines Handelsvertrages, ferner ein Schiffahrtsvertrag und eine Übereinkunft wegen gegenseitigen Schutzes der Rechte an literarischen Erzeugnissen und Werken der Kunst unterzeichnet. Am 9. April 1863 wurde ein Handelsvertrag zwischen Belgien und Italien abgeschlossen. Darnach sollen für die Einführung belgischer Waaren in Italien die Bestimmungen maßgebend sein, welche der am 17. Januar 1863 zwischen Italien und Frankreich vereinbarte Vertrag den Erzeugnissen Frankreichs zusichert, und andererseits bei der Einfuhr italienischer Waaren in Belgien derjenige Tarif Anwendung finden, welcher dem Vertrage vom 1. Mai 1861 zwischen Belgien und Frankreich beigefügt ist. Außerdem werden dem italienischen Handel verschiedene Begünstigungen gewährt, die nach dem Princip der neuen Handelsverträge sofort auf Frankreich und alle jene Nationen Anwendung finden, die in Belgien auf dem Fuße der Meistbegünstigten behandelt werden. Nach denselben Grundsätzen wurde der Vertrag zwischen Belgien und Schweden und Norwegen vom 26. Juni 1863 abgeschlossen; desgleichen zwischen Belgien und Dänemark vom 17. August 1863 und mit Hamburg vom 21. Juni 1863.

Die Höhe der Elbzölle (s. Elbe im Hauptwerk) hatte einen bedeutenden Verfall der Elbschifffahrt herbeigeführt, weil einerseits diese Zölle in keinem Verhältnisse mehr zu den allenthalben erniedrigten Frachtsätzen standen und weil andererseits alle mit der Elbe concurrirenden Handelsstraßen von den auf ihnen ruhenden Lasten vollständig befreit worden sind. Beim Zusammentritt der vierten Elbschiffahrts-Revisionscommission in Hamburg im Juni 1858 stellte Preußen einen Antrag auf durchgreifende Verminderung der Elbzölle. Dieser Antrag scheiterte aber an dem beharrlichen Widerstande von Hannover, Mecklenburg und Dänemark, die ohne Entschädigung eine ergiebige Einnahmequelle nicht aufgeben wollten. Die Verhandlungen wurden daher im December 1858 ohne jedes Ergebniß abgebrochen. Inzwischen erschien die Erleichterung der Elbschifffahrt um so dringender geboten, als durch Übereinkunft zwischen den Zollvereinsregierungen vom 1. März 1861 die Durchgangsabgaben im Vereinsgebiet beseitigt und die Rheinzölle bedeutend ermäßigt wurden. Am 13. November 1861 wurden die Sitzungen der fünften Revisionscommission eröffnet und endlich kam am 4. April 1863 eine Übereinkunft wegen einer neuen Regulirung der Elbzölle zu Stande, durch welche eine wesentliche Verbesserung des Elbzollwesens ins Leben trat. Hiernach wird von nun an nur ein Elbzoll für alle Uferstaaten, und zwar bei Wittenberge zu erheben; die von Wittenberge nach oberhalb belegenen Orten oder von solchen nach Wittenberge versendeten Güter sind zollfrei. Der Elbzoll wird nach drei Klassen zu 16, 8 u. 2 Silberpfennigen erhoben. Die eine Hälfte des Zollertrags fällt an Österreich, Preußen, Sachsen, Anhalt und Hamburg, die andere an Hannover, Dänemark und Mecklenburg. Den letzteren Staaten, sowie Anhalt, ist überdies von den Contrahenten eine Entschädigung von 132,000 Thlrn. zugesichert. Wenn der Elbzoll im Durchschnitt der seit dem Inkrafttreten dieser Vereinbarung abgelaufenen Kalenderjahre die Summe von 350,000 Thlrn. jährlich überstiegen hat, soll eine weitere Herabsetzung des Elbzolltarifes stattfinden.

Am 12. Mai 1863 wurde im Haag der Vertrag wegen Ablösung des Schelbezolles zwischen Belgien und den Niederlanden unterzeichnet. Belgischerseits ist die den Niederlanden für die gänzliche Aufhebung des Schelbezolles zu gewährende Capitalsabfindung auf 36,278,566 Frcs. verabredet worden; ein Drittel dieses Capitals übernimmt Belgien, wogegen die übrigen zwei Drittheile mit 24 Millionen von den andern Staaten nach Verhältniß ihrer Betheiligung an der Schelbeschifffahrt zu übernehmen sind. Der desfallsige internationale Vertrag wurde am 16. Juli 1863 in Brüssel abgeschlossen.

Von den im Jahre 1863 abgeschlossenen Handelsverträgen dürften außer den bereits erwähnten noch besonders hervorzuheben sein: der Handels- und Schifffahrtsvertrag zwischen Großbritannien und Italien vom 6. August 1863; der Freundschafts-, Handels- und Schifffahrtsvertrag zwischen dem Deutschen Zollverein und Chili vom 1. Februar 1862 (ratificirt 31. Juli 1863); der Vertrag zwischen Rußland und Italien vom 16./28. September 1863 und der Handelsvertrag zwischen Frankreich und Italien vom 17. Januar 1863 (ratificirt 19. Januar 1864). Im Jahre 1864 schloß die Schweiz einen Handelsvertrag mit Japan am 6. Februar. Am 30. Juni 1864 wurde zu Paris zwischen der Schweiz und Frankreich ein Handelsvertrag, ein Vertrag über die Niederlassung der Schweizer in Frankreich und der Franzosen in der Schweiz, eine Übereinkunft zum Schutz des literarischen, künstlerischen und gewerblichen Eigenthums, und eine Übereinkunft über nachbarliche Verhältnisse und die Beaufsichtigung der Grenzwaldungen abgeschlossen. Das hauptsächlichste Interesse nahm in Deutschland die Frage der Reorganisation des Zollvereins in Verbindung mit der Annahme des französischen Handelsvertrags in Anspruch. Die desfallsigen Verhandlungen sind im Hauptwerk unter „Zollverein" dargestellt.

Im Jahre 1864 herrschte dreimal ein solcher Druck auf dem Geldmarkt, daß der Ausbruch einer Handelskrise befürchtet werden konnte. Diese Erscheinung trat am stärksten in England zu Tage, weil dort der Credit am meisten überspannt war. In den Monaten Januar und Februar war der niedrigste Satz des Disconts der Bank von England 3 Wochen lang 8 Proc., in den Monaten April und Mai 14 Tage hindurch 9 Proc., eine Höhe, welche nochmals im September und October erreicht wurde. Die politischen Veranlassungen dieser Geldklemme waren die in Folge des Schleswig-Holstein'schen Krieges entstandenen Befürchtungen und die Ungewißheit, welche über den Ausgang des Amerikanischen Krieges herrschte. Unter den finanziellen und mercantilen Ursachen machte sich in den ersten Monaten besonders der Abfluß von Gold und Silber nach der Levante und nach Indien, in der zweiten Periode insbesondere der durch Baumwolle veranlaßte Abfluß geltend. Überdies war viel Geld durch die im Jahre vorher zahllos entstandenen Unternehmungen absorbirt worden. Gegen Ende des Jahres endlich wirkte überdies noch die Erwartung eines baldigen Friedens in Nordamerika in Verbindung mit dem beträchtlichen Sinken des Werthes der Baumwolle, wodurch beträchtliche Verluste entstanden. In Deutschland walteten alle diese Verhältnisse in kaum nennenswerthem Grade; der durchschnittliche Discontosatz hielt sich daher im Jahre 1864 in Frankfurt auf $3_{,60}$, Hamburg $4_{,38}$, Berlin $4_{,74}$ Proc., während er in Paris $6_{,44}$ und in London $6_{,98}$ Proc. betrug.

Zur Vervollständigung der deutschen Zollvereinsstatistik im 19. Band des Hauptwerkes folgen hier die Angaben vom Jahre 1864. Die gemeinschaftliche Bruttoeinnahme an Eingangsabgaben betrug im Jahre 1863: 25,574,880 Thlr., im Jahre 1864: 24,369,114 Thlr., sonach in letzterem um 1,205,776 Thlr. weniger; an Ausgangsabgaben 1863: 166,284 Thlr., 1864: 163,227 Thlr., sonach um 3057 Thlr. weniger. Die Gesammtbruttoeinnahme war sonach 1863: 25,741,164 Thlr., 1864: 24,532,341 Thlr., also um 1,208,823 Thlr. weniger. Die wirkliche Einnahme und die Vertheilung der Eingangsabgaben stellt sich folgendermaßen:

	Bruttoeinnahme	Davon fallen auf jeden Staat nach dem vereinbarten Vertheilungsmodus
Preußen	13,816,531 Thlr.	10,963,143 Thlr.
Luxemburg . . .	134,972 „	114,896 „
Bayern	1,423,512 „	2,728,385 „
Sachsen	2,670,397 „	1,293,028 „
Hannover	1,960,364 „	2,176,166 „
Württemberg . . .	448,663 „	999,858 „
Baden	1,191,829 „	793,590 „
Kurfürstenth. Hessen	363,115 „	412,957 „
Großherzogth. Hessen	515,086 „	508,141 „
Thüringen	314,624 „	621,645 „
Braunschweig . . .	267,994 „	149,698 „
Oldenburg	220,292 „	272,002 „
Nassau	102,000 „	263,996 „
Frankfurt a. M. . .	899,735 „	187,130 „

Auf die Verminderung der Einnahmen war die Abnahme des Bezugs von Rohzucker vom bedeutendsten Einfluß, außerdem war die Abnahme am bedeutendsten bei Roheisen, Wein, Fleisch, Wollenwaaren, Baumwollengarn und Baumwollenwaaren. Die Statistik des Zuckerzolles und der Rübenzuckersteuer im Zollverein gibt für das Jahr 1864 folgende Resultate:

Die Steuer für 40,212,091 Ctr. verarbeitete Rüben ertrug 10,050,681 Thlr. oder 574,091 Thlr. mehr als im Vorjahr; für ausgeführten Rübenzucker wurden 365,447 Thlr. Vergütung geleistet gegen 225,124 Thlr. im Vorjahr. Die Erträge der Zuckereinfuhrzölle waren 1,311,435 Thlr. und zwar: von Brod-, Hut- &c. Zucker 16,676 Thlr.; Farin, Rohzucker 2538 Thlr.; Rohzucker für inländische Siedereien 1,067,783 Thlr.; Syrup 224,438 Thlr.

In Folge der geringeren Zolleinnahme ist der Gesammtbetrag der Zoll- und Steuereinnahme von 11,362,116 Thlr. um 194,581 Thlr. niedriger als im Vorjahr.

Am Schlusse soll noch ein conciser Überblick über die Zunahme des Weltverkehrs während der Periode 1857/64 gegeben werden:

Großbritannien.

Jahr	Werth der Einfuhr	Werth der Ausfuhr	Einfuhr und Ausfuhr zusammen
1857	187,844,000 Pfd. St.	146,174,000 Pfd. St.	334,018,000 Pfd. St.
1858	164,584,000 „ „	139,783,000 „ „	304,367,000 „ „
1859	179,182,000 „ „	155,693,000 „ „	334,875,000 „ „
1860	210,531,000 „ „	164,521,000 „ „	375,052,000 „ „
1861	217,485,000 „ „	159,632,000 „ „	377,117,000 „ „
1862	225,717,000 „ „	166,168,000 „ „	391,885,000 „ „
1863	248,919,000 „ „	196,902,000 „ „	445,821,000 „ „
1864	274,864,000 „ „	212,657,000 „ „	487,521,000 „ „

Vereinigte Staaten.
(Die Jahre schließen mit dem 30. Juni.)

Jahr	Werth der Einfuhr	Werth der Ausfuhr	Ein- und Ausfuhr zusammen
857	360,890,000 Doll.	362,961,000 Doll.	723,851,000 Doll.
858	282,613,000 „	324,644,000 „	607,257,000 „
859	338,765,000 „	356,789,000 „	695,554,000 „
860	362,164,000 „	400,122,000 „	762,286,000 „
861	350,776,000 „	410,857,000 „	761,633,000 „
862	205,820,000 „	229,790,000 „	435,610,000 „
863	252,188,000 „	331,809,000 „	583,997,000 „

Frankreich.
(Wirkliche Werthe.)

ahr	Werth der Einfuhr	Werth der Ausfuhr	Einfuhr und Ausfuhr zusammen
857	2,689,100,000 Fr.	2,639,400,000 Fr.	5,328,500,000 Fr.
858	2,164,400,000 „	2,561,100,000 „	4,725,500,000 „
859	2,354,800,000 „	3,057,100,000 „	5,411,900,900 „
860	2,657,300,000 „	3,147,500,000 „	5,804,800,000 „
861	3,085,400,000 „	2,660,200,000 „	5,745,600,000 „
862	2,899,200,000 „	3,049,900,000 „	5,949,100,000 „
863	3,236,400,000 „	3,526,400,000 „	6,762,800,000 „

Belgien.
(Wirkliche Werthe.)

ahr	Werth der Einfuhr	Werth der Ausfuhr	Einfuhr und Ausfuhr zusammen
857	927,169,000 Fr.	892,029,000 Fr.	1,819,298,000 Fr.
858	800,928,000 „	743,163,000 „	1,544,091,000 „
859	888,859,000 „	853,439,000 „	1,742,398,000 „
860	923,820,000 „	879,559,000 „	1,803,379,000 „
861	964,901,000 „	845,794,000 „	1,810,695,000 „
862	1,027,900,000 „	939,900,000 „	1,967,800,000 „
863	1,068,400,000 „	991,700,000 „	2,060,100,000 „
864	1,259,400,000 „	1,173,300,000 „	2,432,700,000 „

Hamburg.

ahr	Werth der Einfuhr seewärts	Werth der Einfuhr landwärts	Werth der Einfuhr im Ganzen
857	278,542,000 Mk. B.	279,424,000 Mk. B.	557,966,000 Mk. B.
858	208,306,000 „ „	200,821,000 „ „	409,127,000 „ „
859	222,518,000 „ „	248,954,000 „ „	471,472,000 „ „
860	254,358,000 „ „	290,271,000 „ „	544,629,000 „ „
861	251,229,000 „ „	278,747,000 „ „	529,976,000 „ „
862	272,030,000 „ „	264,727,000 „ „	536,757,000 „ „
863	320,840,000 „ „	281,544,000 „ „	602,384,000 „ „
864	351,918,000 „ „	305,859,000 „ „	657,777,000 „ „

Bremen.

Jahr	Werth der Einfuhr seewärts			Werth der Einfuhr landwärts			Werth der Einfuhr im Ganzen		
1857	46,220,000	Thlr.	Gold.	25,679,000	Thlr.	Gold.	71,899,000	Thlr.	Gold.
1858	36,084,000	„	„	19,206,000	„	„	55,290,000	„	„
1859	41,820,000	„	„	25,965,000	„	„	67,784,000	„	„
1860	43,556,000	„	„	26,643,000	„	„	70,199,000	„	„
1861	49,149,000	„	„	20,412,000	„	„	69,562,000	„	„
1862	43,601,000	„	„	23,399,000	„	„	67,001,000	„	„
1863	45,376,000	„	„	21,769,000	„	„	67,145,000	„	„
1864	42,496,000	„	„	24,618,000	„	„	67,114,000	„	„

Niederlande.

Jahr	Werth der Einfuhr		Werth der Ausfuhr		Einfuhr und Ausfuhr zusammen	
1857	413,683,000	Fl.	343,333,000	Fl.	757,016,000	Fl.
1858	416,737,000	„	330,741,000	„	747,478,000	„
1859	399,670,000	„	356,049,000	„	755,719,000	„
1860	452,266,000	„	388,758,000	„	841,024,000	„
1861	469,169,000	„	401,122,000	„	870,291,000	„
1862	445,587,000	„	381,383,000	„	826,970,000	„
1863	442,439,000	„	374,731,000	„	817,170,000	„
1864	474,338,000	„	433,417,000	„	907,755,000	„

Über die nationalökonomisch interessanten Vorgänge in **Nordamerika** soll d[ie] nachfolgende Zusammenstellung in gedrängter Kürze einen Überblick gewähren. [Die] erste Sorge, wie den anwachsenden Überschüssen der Bundeseinnahmen über die Aus[-] gaben ein Ziel gesetzt werden solle, drängte die amerikanische Regierung in ihrem de[m] Congreß vorgelegten Bericht über das mit dem 30. Juni 1856 abgelaufene Finanzja[hr] auf die Tariffrage zurückzukommen und eine Verminderung der Zollgefälle, des Haupt[-] bestandes der Bundeseinnahmen, in Aussicht zu nehmen. Am 3. März 1857 wurde in Folge dessen ein neuer Zolltarif mit bedeutenden Ermäßigungen, gültig vom 1. Ju[li] 1857 an, angenommen. Das Hereinbrechen der Handelskrisis von 1857 gab de[n] Schutzzöllnern Veranlassung die Schuld auf den Mangel eines kräftigen Schutzzoll[-] systems zu werfen. Diese Ansicht drang jedoch nicht durch; auch die Regierung hi[elt] die Ansicht fest, daß für die Fabrikation nur stetige Preise, ein gesundes Bankſy[stem] und Schutz gegen die verderblichen Folgen eines zu weit getriebenen Creditwesens nöthig seien. Die Stimmen, welche Zollerhöhung verlangten, gewannen übrigens ein[en] weiteren Anhaltepunkt dadurch, daß im Budget der Union durch die Zollermäßigun[g] innerhalb eines Jahres ein Deficit von 33 Mill. Doll. herbeigeführt wurde. Ma[n] verlangte daher Zollerhöhungen zu einem dreifachen Zweck: man wollte die Einkün[fte] mit den Ausgaben in Einklang bringen, die Vergrößerung der öffentlichen Schuld vermeiden und der einheimischen Industrie einen größeren Schutz angedeihen lassen. Vorläufig bewilligte der Congreß zur Deckung des Deficits durch eine Acte vo[m] 23. December 1857 die Emission von 20 Mill. Doll. Schatzscheinen und durch [eine] zweite Acte vom 14. Juni 1858 eine Anleihe von gleicher Höhe.

Beim Ausbruch der Secession erlangten die protectionistisch gesinnten Nordstaaten das Übergewicht im Congresse und es erfolgte die Annahme der **Morrill'schen Tarifbill**, welcher am 2. März 1861 die Sanction des Präsidenten ertheilt wurde. Dieser Tarif enthielt sehr wenige Ermäßigungen und sehr zahlreiche Erhöhungen [d]

früheren Zollsätze. Während die Tarife von 1846 und 1857 nur Werthzölle enthalten hatten, wurden für mehre Positionen specifische Zölle eingeführt. Bei den Geweben ist ein gemischtes System von Werth- und specifischen Zöllen mit weitgehender Classification angewendet, wodurch der Tarif sehr verwickelt wird. Die südliche Conföderation erließ einen neuen Zolltarif mit Geltung vom 1. Mai 1861 an, der im Allgemeinen auf den Principien des Tarifs von 1857 ruhend einige Herabsetzungen der Zollsätze enthielt.

Gegen Ende des Jahres 1860 und im Jahre 1861 zeigte sich die volkswirthschaftlich höchst interessante Thatsache, daß die Vereinigten Staaten, obwohl sie der erste Goldproducent der Welt sind, Gold in bedeutenden Massen von Europa an sich gezogen haben, während vorher in zwölf Jahren nahezu 400 Mill. Doll. in Gold aus Nordamerika weggegangen waren. Diese Thatsache findet ihre Erklärung darin, daß im Jahre 1860 eine gute Ernte in Nordamerika (einer der wichtigsten Kornkammern der Welt) mit einer Mißernte im Ausland zusammentraf. Amerika war dadurch in die Lage versetzt, sein Getreide nach England zu schicken und Geld dafür zurück zu empfangen.

Der Kriegszustand brachte in der ökonomischen und finanziellen Lage der Union eine um so größere Veränderung hervor, als die Vereinigten Staaten bis dahin nur eine kaum nennenswerthe Staatsschuld und ein geringes Budget gehabt hatten. Noch für das mit dem 30. Juni 1860 endende Finanzjahr waren die gesammten Ausgaben der Bundesregierung auf 17,396,452 Pfd. St. festgestellt, und für 1861/62 wurden bereits 11,666,905 Pfd. St. für das Heer gefordert. Ein Theil dieser vermehrten Ausgaben sollte durch Erhöhung der Zolleinnahmen gedeckt werden; es erfolgt daher die Acte zur Vermehrung der Einnahme von Einfuhren, zur Bezahlung der Zinsen der öffentlichen Schuld und andern Zwecken, durch welche die Zollsätze bei einer namhaften Zahl von Artikeln erhöht wurden. Am 24. December 1861 folgte eine weitere Erhöhung der Eingangsabgaben von Thee, Kaffee und Zucker.

Um sich einen Begriff von dem außerordentlichen ökonomischen Aufschwunge zu machen, dessen sich Nordamerika vor dem Ausbruche des Bürgerkrieges erfreute, genügt es beispieshalber auf Newyork hinzuweisen. Nach Ausweis der Steuerkataster war der Capitalwerth alles in Newyork vorhandenen Vermögens:

Jahr	Vermögen, unbewegliches	Vermögen, bewegliches	zusammen
1830	87,603,580 Doll.	37,684,938 Doll.	125,288,518 Doll.
1840	187,221,714 „	65,011,801 „	252,233,515 „
1850	207,142,576 „	78,919,240 „	286,061,816 „
1860	398,533,619 „	178,697,637 „	577,230,656 „

In denselben Jahren war die Bevölkerung und der Ertrag der directen Besteuerung in folgender Weise gestiegen:

Jahr	Bevölkerung	Ertrag der directen Steuern
1830	202,589 Seelen.	509,178 Doll.
1840	312,710 „	1,354,835 „
1850	515,547 „	3,230,085 „
1860	813,668 „	9,758,507 „

Die inneren Verwickelungen und die Erhöhung der Zollsätze drückten sofort schwer auf den Handel; dieser Druck wurde von Newyork als dem Hauptthandelsplatze der Union hart empfunden. Große Verluste im Süden, wo die Zahlung der dem Norden

schuldigen Millionen unterblieb, brachten allenthalben eine große Anzahl von Geschäftshäusern zum Fall. Die Einwanderung zeigte schon in den ersten neun Monaten des Jahres 1861 eine bedeutende Abnahme; es kamen in dieser Zeit in Newyork nur 57,000 Einwanderer gegen 79,000 in derselben Zeit des Jahres 1860 an. Die Einfuhr nahm während derselben Zeit um 84 Mill. Doll. gegen 1860 und um 96 Mill. Doll. gegen 1859 ab.

Der Krieg erforderte ungeheure Geldsummen; es mußten daher Finanzquellen um jeden Preis eröffnet werden; denn die früheren Einnahmen der Union standen in gar keinem Verhältnisse zu den jetzt erforderlichen Ausgaben. Am 4. April 1862 erfolgte die Annahme der Bill über die Nationaltaxe. Der Tarif über die Taxen, welche nach dieser Bill angeordnet wurden, enthielt beispielsweise Folgendes: Ale und Bier per Faß von 31 Gallons 1 Doll.; Anweisung zur Zahlung einer Summe Geldes nicht über 500 Doll.: 5 Doll.; von 500 bis 2500 Doll.: 10 Doll.; über 2500 Doll.: 25 Doll; Banken von allen Dividenden 8 Proc., Baumwollenwaaren 3 Proc., Bestätigungsurkunden zu Testamenten von 50 Cts. bis 20 Doll., Billards, zum Gebrauche aufgestellt, 20 Doll., Cigarren 10—20 Cts. per Pfund, Dampfboote für jeden beförderten Passagier 1 Mill, Waarendeclarationen von 25 Cts. bis 1 Doll., destillirte Spirituosen probehaltig per Gallon 15 Cts., Einkommen von Jedermann vom Betrage über 600 Doll. 3 Proc., Eisenbahnen von jedem Reisenden 2 Mills, Flaschen mit Arzneimitteln von 1 bis 4 Cts., Goldgeschirr, zum Gebrauch gehaltenes, per Unze 50 Cts., goldene Uhren zum Gebrauch per Stück 1 Doll., Hornvieh, mehr als 1 Monat alt, geschlachtet per Stück 50 Cts., Hüte 3 Proc.; Licenzen müssen alljährlich von den nachstehend genannten Personen gelöst werden: zu 5 Doll. für jede Kegelbahn, zu 10 Doll.: Apotheker, Conditoren, Speisehäuser, Pferdehändler, Fabrikanten, Photographen, Detailhändler, Schreibmaterialienhändler, Tabakshändler, Lichtfabrikanten, Seifenfabrikanten; 5—20 Doll.: Hausirer; 20 Doll.: Auctionatoren, Steinkohlenöldestillateure, Detailhändler in Spirituosen; 50 Doll.: Brauer, Makler, Cirkus, Pfandleiher, Großhändler; 100 Doll.: Banquiers, Rectificatoren, Theater, Großhändler in Spirituosen; 5—200 Doll.: Hotels; von Manufacturwaaren, die nicht besonders aufgeführt sind, 3 Proc.; Omnibus von 2—10 Doll.; Pacht- und Miethcontracte von 30 Cts. bis 1 Doll.; Pianoforte, zum Gebrauch gehaltene, von 50 Cts. bis 6 Doll., Reifröcke 3 Proc.; schmerzstillende Mittel per Packet von 1 bis 4 Cts.; Schnupftabak per Pfund 8 Cts.; Seife per Pfund von 1 Mill bis 2 Cts.; Silbergeschirr über den Betrag von 40 Unzen per Unze 3 Cts.; silberne Uhren zum Gebrauche per Stück 30 Cts., Stahl per Tonne 4—10 Doll; Vermächtnisse von jedem Hundert Dollars 75 Cts. bis 5 Doll.; Versicherungen 75 Cts. bis 1 Cts.; Verträge, für jeden beschriebenen Bogen oder Stück Papier 5 Cts.; Vollmachten 10 Cts. bis 20 Doll.; Wagen, die nicht ausschließlich zum Ackerbau oder zum Waarentransport verwendet werden, 1—10 Doll.; Wein per Gallon 25 Cts.; Wechsel 2—25 Cts.; Yachten 5 Doll.; Zahnpulver per Packet 1 Cent; Zucker 2 Mills bis 2 Cts.

Durch diese Nationaltaxe hatte die Union auf einmal ein Gemisch der verschiedenartigsten Steuern überkommen, wie sie sich in der alten Welt auf dem Wege langjähriger historischer Entwickelung gebildet hatten. Productions- und Verzehrungs-, eigentliche Tax- und Stempel-, Gewerbe-, Grund-, Einkommen-, Luxussteuern aller Art finden sich in dieser Nationaltaxe, die schon deshalb für immer ein finanzgeschichtlich interessantes Ereigniß bleiben wird.

Am 11. Juli 1862 wurde die Emission von 150 Mill. Doll. Noten der Vereinigten Staaten decretirt und dieselben zugleich als gesetzliches Zahlungsmittel erklärt, ausgenommen bei der Zahlung von Eingangsabgaben und Capitalzinsen. Zugleich wurde bestimmt, daß diejenigen Noteninhaber, welche eine Summe von nicht weniger als 50 Doll. oder ein Multiplum hiervon bei dem Schatzmeister deponiren, dafür Depositencertificate erhalten sollen, gegen welche ihnen ein gleicher Betrag in Schuldscheinen der Vereinigten Staaten ausgeantwortet wird. In dieser letzteren Bestimmung lag der Keim der späteren außerordentlichen Entwerthung der Noten. Da nämlich die Auswechslung gegen Staatsobligationen nach dem Nennwerthe und nicht nach dem Curswerthe

gestattet wurde, mußten die Noten mit jedem Sinken des Curses der Staatspapiere an Werth verlieren. So kam es, daß die Banknote, obwohl unverzinslich, von jeder Schwankung des Zinsfußes berührt wurde; denn stieg der Zinsfuß, so fielen die Staatspapiere und mit ihnen die Noten im Curs; fiel dagegen der Zinsfuß, so trat das Umgekehrte ein.

Durch Gesetz vom 24. April 1864 erfolgte eine weitere bedeutende Erhöhung der Eingangsabgaben, indem bestimmt wurde, daß (Druckpapier ausgenommen) 50 Proc. der bisher erhobenen Beträge den bei der Einfuhr erhobenen Zöllen und Impost hinzugerechnet werden sollten. Schon am 30. Juni desselben Jahres wurde ein neuer Zolltarif mit Geltung vom 1. Juli an erlassen.

Alle diese Maßregeln waren aber ungenügend zur Deckung der durch den Krieg veranlaßten enormen Ausgaben. Es mußte daher das Fehlende durch zahlreiche verzinsliche und unverzinsliche Anlehen (Notenemission) gedeckt werden. Die Schuld der Vereinigten Staaten wuchs in Folge dessen in reißender Progression. Nach amtlichen Angaben des Schatzsecretärs betrug sie am 31. März 1861: 2,367,000 Doll., am 25. April 1862 war ihr Betrag 523,299,945 Doll., am 10. April 1863: 939,497,359 Doll., am 26. April 1864: 1,656,815,105 Doll., am 31. März 1865 endlich: 2,366,955,077 Doll. Von dieser Gesammtschuldsumme betrug die verzinsliche Schuld 1,851,416,370 Doll. und die jährliche Zinssumme 102,836,531 Doll., sonach durchschnittlich $5_{,55}$ Proc. per Jahr. Unverzinsliche Vereinigte Staatennoten wurden im Betrage von 450 Mill. Doll. emittirt, und überdies 400 Mill. Doll. verzinsliche Schatzscheine an Stelle des baaren Geldes ausgegeben. Diese enorme Emission von Papiergeld führte unvermeidlich eine Entwerthung desselben herbei, welche durch die Ungewißheit der endlichen Entscheidung des Krieges noch vermehrt wurde. Es ist von Interesse diese Entwerthung des Papiergeldes in den Schwankungen des Goldagio's in Newyork zu verfolgen, wie sich diese aus der nachfolgenden Zusammenstellung ergibt, in welcher die Höhe des Goldagio's für den Anfang und die Mitte jedes Monats enthalten ist.

	Januar.		Februar.		März.		April.		Mai.		Juni.	
	Anf.	Mitte.	Anf.	Mitte.	Anf.	Mitte.	Anf.	Mitte.	Anf.	Mitte.	Anf.	Mitte.
1862	1 1/4	2	3 1/2	4 5/8	2 3/8	1 1/2	2	1 3/4	2 1/4	3 1/8	3 1/2	5 1/2
1863	34 3/4	46 5/8	55	58 7/8	71 3/8	54 1/2	57 3/4	55	51	50	47	48 1/4
1864	52	55 1/2	57 1/2	60 3/8	60	62 1/4	66 1/2	73 3/4	76	77	89 1/2	96 1/2
	Juli.		**August.**		**September.**		**October.**		**November.**		**December.**	
	Anf.	Mitte.	Anf.	Mitte.	Anf.	Mitte.	Anf.	Mitte.	Anf.	Mitte.	Anf.	Mitte.
1862	9	17	15	15	17	17 1/2	22 1/2	37 3/4	31	32	31	32
1863	44 3/4	31 1/4	29	25 1/2	26 7/8	31 1/8	42 5/8	54 1/2	46 1/4	47	47 3/4	50 3/4
1864	130	150 1/2	157	156	154	122 3/4	89	108 3/4	142	138 3/4	131 3/4	134 1/4

Die Bewegung des Goldagio's, wie sie im Vorstehenden dargestellt ist, bildet einen unumstößlichen Beweis dafür, daß die Gesetzgebung nicht im Stande ist den Tauschwerth der Güter in einer den volkswirthschaftlichen Bedingungen der Preisbildung widersprechenden Weise zu regeln. Am 20. Juni 1864 wurde nämlich ein Gesetz mit Geltung vom 21. Juni 1864 erlassen, durch welches die im Goldhandel eingerissenen Differenzgeschäfte aufgehoben und das Goldagio ermäßigt werden sollte. In wenigen Tagen nach der Erlassung dieses Gesetzes stieg das Goldagio über 200, und nachdem am 30. Juni der Finanzminister Chase seine Entlassung genommen hatte, wurde die Goldbill wieder außer Kraft gesetzt.

Um einen Begriff von den außerordentlichen Umwälzungen zu geben, denen ni blos die Staatsfinanzwirthschaft der Union, sondern jede einzelne Privatwirthsch unterworfen wurde, ist es zweckmäßig die Waarenpreise in Newyork zur Zeit de Kriegsanfangs mit den Preisen im Jahre 1864 zu vergleichen.

Es kostete nämlich

	1861				1864			
Mehl per Barrel	4	Doll.	97	Cent.	10	Doll.	60	Cent.
Kohlen per Ton	5	„	20	„	11	„	25	„
Baumwolle per Pfund . .	—	„	16	„	1	„	54	„
Schweinefleisch per Barrel .	15	„	90	„	41	„	—	„
Ochsenfleisch per Barrel . .	5	„	66	„	23	„	50	„
Tabak per Pfund	—	„	9	„	—	„	20	„
Korn per Bushel	—	„	61	„	1	„	50	„
Butter per Pfund . . .	—	„	15	„	—	„	36	„

Diese wenigen Zahlen drücken in übersichtlicher Weise die Werthveränderungen au welche durch die Entwerthung des Zahlungsmittels in Verbindung mit den Zoll- u Steuererhöhungen hervorgerufen wurden.

Auswanderung.

Die Auswanderung ist eine social und volkswirthschaftlich höchst wichtige Er scheinung, die zu allen Zeiten und überall zu Tage getreten ist. Ganz besonders abe läßt sie sich in zwei charakteristischen Perioden der Völker beobachten, nämlich zur Z ihrer Kindheit und zur Zeit ihrer Reife. In der Kindheit des Völkerlebens zeigt s sich massenhaft, in der Zeit der Reife ist es das einzelne Individuum, welches sich Auswanderung entschließt. Die Ursachen der Auswanderung sind sehr mannichfa sie lassen sich scheiden in solche, welche in der subjectiven Gemüths- und Geistesanla des Stammes und Individuums ihren Grund haben, und in solche, welche das Resu der Wirkung politischer und socialer Einrichtungen sind. Unter letzteren darf nament mangelhafte Organisation der Arbeit, Beschränkung der freien Erwerbsthätigkeit, Co centrirung des Eigenthums in den Händen privilegirter Classen u. s. w. hervorgeho werden. Die Hauptmasse der modernen europäischen Auswanderer liefern zwei Völk schaften germanischen Ursprungs, die Deutschen und die Angelsachsen. Der Deutsc sucht meistens als ackerbauender Grundeigenthümer, der Angelsachse als Pächter, Han werker oder Krämer sein Glück zu machen. Die französische Auswanderung ist unb deutend, während die Schweiz ein relativ bedeutendes Contingent zu der europäisc Auswanderung liefert. Belgier und Holländer, obwohl größtentheils germanisc Ursprungs, zeigen wenig Lust auszuwandern.

Die ökonomischen Wirkungen der Auswanderung lassen sich gliedern in sol welche in dem Lande zu Tage treten, aus welchem die Auswanderung stattfindet, u in solche, welche sich in dem Lande zeigen, welches den Zielpunkt der Auswand bildet. Ein Land mit starker Auswanderung bleibt in der Bevölkerung zurück u erleidet einen bedeutenden Capitalverlust durch die Vermögensexportationen. Wäh die allerärmsten Individuen nur selten im Stande sind die Kosten zur Auswanderu zu erschwingen, bilden gerade die Individuen mit einigem Capitalbesitz die Hauptm der Auswanderer. So sind z. B. im Königreiche Bayern in der Periode 183 bis 1859/60 im Ganzen 236,273 Personen ausgewandert und haben angeblic Vermögen von 61,937,487 fl. mitgenommen, wonach per Kopf der ansehnliche Be von durchschnittlich 262 fl. trifft. Der Nachtheil der Auswanderung liegt übrig nicht blos in der Verminderung der Bevölkerung und dem Verluste an Capital, so dern sehr häufig darin, daß durch massenhafte Auswanderung das richtige Altersclass verhältniß in der zurückbleibenden Bevölkerung gestört wird. Da hauptsächlich jen Individuen auswandern, welche der höchsten Productivität fähig sind, so wächst dur die Auswanderung bei den Zurückbleibenden relativ die Zahl der unproductiv leben Personen (Kinder und Greise). Die in productiven Jahren stehenden Individuen müss

also einen größeren Theil ihres Erwerbes als vorher auf den Unterhalt der unproductiven Personen verwenden. Tritt nun ein allgemeiner Nothstand ein, so wird er auf die Erwerbsfähigen in einem solchen Lande am schwersten aufdrücken. In vielen Fällen mag übrigens die Auswanderung nothwendig sein, wenn es sich darum handelt einer Übervölkerung vorzubeugen; auch ist nicht zu verkennen, daß die Auswanderung auf Handel und Verkehr von günstigem Einflusse ist. Diejenigen Länder, nach welchen der Strom der Auswanderung geht, erhalten durch dieselbe eine erwünschte Vermehrung von Arbeitskraft und Capital. Der außerordentliche Aufschwung Nordamerika's wäre ohne die Fortdauer der Einwanderung unmöglich gewesen.

Die Fluctuation der deutschen Auswanderung läßt sich mit ziemlicher Sicherheit nach den Schwankungen der Verschiffung der Auswanderer in Hamburg und Bremen bestimmen. Es wurden (und zwar meist nach Nordamerika) befördert

	von Bremen				von Hamburg			
1856	36,483	Pers. in	185	Schiffen.	24,286	Pers. in	119	Schiffen.
1857	49,399	" "	220	"	28,894	" "	127	"
1858	23,109	" "	143	"	18,822	" "	98	"
1859	21,947	" "	128	"	12,753	" "	78	"
1860	30,240	" "	162	"	14,913	" "	75	"
1861	16,469	" "	100	"	13,724	" "	76	"
1862	15,087	" "	90	"	18,560	" "	84	"
1863	18,022	" "	85	"	22,060	" "	89	"
1864	27,486	" "	88	"	19,957	" "	67	"

Der Einfluß des Amerikanischen Bürgerkrieges auf die Abnahme der Zahl der Auswanderer ist unverkennbar; ein anderer Hauptgrund dieser Abnahme liegt in dem Umstande, daß gegen Ende der fünfziger Jahre ein bis in die Gegenwart andauerndes Sinken der Getreidepreise eingetreten ist, wodurch für einen großen Theil der dem ökonomischen Verfall am nächsten stehenden Classe die Unbehaglichkeit des Daseins wesentlich vermindert wurde. Die Abnahme der Einwanderung (auf dem Seewege) in die Vereinigten Staaten ergibt sich aus nachfolgender Zusammenstellung. Es wanderten nämlich ein: 1851: 468,828 Pers., 1852: 397,348 Pers., 1853: 400,982 Pers., 1854: 460,474 Pers., 1855: 230,476 Pers, 1856: 224,496 Pers., 1857: 271,558 Pers., 1858: 144,906 Pers., 1859: 155,509 Pers., 1860: 103,621 Pers., 1861: 112,675 Pers.

Die englische Auswanderung geht, wie die deutsche, hauptsächlich nach Nordamerika, doch ist sie auch nach Australien sehr bedeutend. Die Zahl der Auswanderer aus den britischen Häfen war:

Im Jahre	Nach den Nordamerikanischen Colonien	Nach den Vereinigten Staaten	Nach Australien	Nach andern Ländern	Summa.
1858	9704	59,716	39,295	5257	113,972
1859	6689	70,303	31,013	12,427	120,532
1860	9786	87,500	24,302	6881	128,469
1861	12,707	49,764	23,738	5561	91,770
1862	15,522	58,706	41,843	5143	121,214

Da hier die Auswanderung nach Australien erwähnt wurde, dürfte es zweckmäßig ein auf den außerordentlichen Aufschwung der beiden Colonien Victoria und Neusüdwales hinzuweisen. Die Gesammteinwohnerzahl von Victoria betrug im Jahre 1836 177 Köpfe, am 7. April 1861 war sie auf 540,322 Köpfe gestiegen; Neusüdwales zählte im Jahre 1821: 29,783, im Jahre 1861: 358,278 Einwohner. Die deutsche Auswanderung nach Australien ist übrigens nicht bedeutend, namentlich in Folge des hohen Verkaufspreises der Ländereien; so betrug beispielsweise die Auswanderung nach Australien über Bremen und Hamburg im Jahre 1858: 1575 und im Jahre 1859: 1025 Personen.

Unter der neueren Literatur über das Auswanderungswesen ist hervorzuheben: E. Lehmann, Die deutsche Auswanderung, Berlin 1861. J. Fröbel, Die deutsche Auswanderung und ihre culturhistorische Bedeutung, Leipzig 1858. Legoyt, L'émigration européenne, Paris 1861; Derselbe, De quelques conséquences économiques de l'émigration européenne im Journal des Économistes 1862, 1. S. 425 ff. Sturz, Die Krisis der deutschen Auswanderung, Berlin 1862.

Emancipation der Leibeigenen in Rußland.

Es läßt sich mit Grund annehmen, daß die Bauern in Rußland bis zum Ende des 16. Jahrhunderts frei waren. Um diese Zeit wurden die Edicte erlassen, durch welche die Leibeigenschaft begründet wurde, indem zunächst einigen Classen der Bevölkerung verboten wurde ihren bisherigen Wohnsitz zu verlassen. Da sich die Bevölkerung dieser socialen Umgestaltung nicht willig fügte, so mußte eine große Zahl von geistlichen und administrativen Verfügungen erlassen werden, welche der Czar Alexis 1649 codificiren ließ. Peter der Große soll die Absicht gehabt haben das Loos der Leibeigenen gründlich zu verbessern; diese Absicht wurde jedoch nur in sehr bescheidenem Maße verwirklicht, so z. B. durch die Anordnung, daß die Leibeigenen nicht wider ihren Willen zum Heirathen gezwungen und daß beim Verkauf derselben die Glieder einer Familie nicht getrennt werden dürfen. Unter Elisabeth wurden die Maßregeln gegen flüchtige Leibeigene verschärft, zugleich aber auch die Verantwortlichkeit der Herren für ihre Leibeigenen genauer präcisirt. Begingen die Letzteren Excesse, so wurden sie in die Armee eingereiht, und der Herr verlor hierdurch die Nutzung seines Eigenthums. Durch ausdrückliches Gesetz wurde den Herren die strengste Verpflichtung auferlegt in Nothjahren nicht nur für die Subsistenz ihrer Leibeigenen zu sorgen, sondern denselben insbesondere auch das nöthige Samengetreide zu verabfolgen und überhaupt in keiner Weise den Versuch zu machen sich in inhumaner Weise der gebrechlichen und alt gewordenen Leibeigenen zu entziehen, um nicht ferner zu ihrer Ernährung beitragen zu müssen. Katharina II. machte einerseits den Versuch das Loos der Leibeigenen theilweise zu mildern, andererseits dehnte sie die Institution der Leibeigenschaft in den Jahren 1783 und 1795 auf Gebiete aus, in denen sie bisher nicht bestanden hatte. Paul I. und Alexander I. gewährten einige wenige Erleichterungen, verschärften aber zugleich die Bestimmungen gegen Widerspänstigkeit der Leibeigenen. Kaiser Nikolaus bestimmte in letzterer Beziehung, daß revoltirende Leibeigene unverzüglich durch Militärgerichte abgeurtheilt werden sollten. Durch ein Edict vom Jahre 1847 wurde den Leibeigenen das Recht verliehen Grund und Boden eigenthümlich zu erwerben. Hiermit war allerdings ein neues liberales Princip anerkannt, allein dessen Anwendung unterblieb fast ganz, weil es den Leibeigenen an Mitteln zum Kaufen fehlte.

Erst von Alexander II. wurde die Emancipation angebahnt und theilweise durchgeführt. Es handelte sich dabei nicht blos darum die Leibeigenen theoretisch mit der Freiheit zu beschenken, sondern es mußten auch zugleich die Modalitäten bedacht werden, unter welchen ihnen der Besitz einer Landstrecke verschafft werden konnte, deren Ertrag für den Unterhalt des Einzelnen und seiner Familie genügt. In Rußland lagen die Verhältnisse vor der Emancipation so, daß es nicht etwa einerseits vollständig leibeigene und andererseits vollfreie Bauern gab, sondern es existirte, wie von Buschen in einem Aufsatze über die Freibauern Rußlands (Zeitschrift für die gesammte Staatswissenschaft 1859, S. 221) sagt, neben der totalen Hörigkeit der Scholle eine lange Gradation des Landbesitzes in den verschiedenartigsten Formulirungen, so zwar, daß zwei Drittel des Volkes, und darunter die größte Hälfte der Landbauern, die gesetzliche Freiheit dem Gesetze nach besaß, die wenigsten aber einen unumschränkten Besitz hatten. Nach dem Wortlaute der k. Gesetzsammlung wird der gesammte Russische Bauernstand in fünf Classen getheilt, deren Unterschied auf die Verschiedenheit des Landbesitzes sich gründet. Aus diesen Classen lassen sich drei Gruppen zusammenstellen: Freibauern auf eigenem Grund und Boden; dann Freibauern ohne eigenen Grund und Boden; endlich Lei-

eigene auf den Ländereien der landbesitzenden Classe (des Adels). Die Zahl der **Freibauern auf eigenem Grund und Boden** war eine sehr beschränkte; die Anzahl der freien Grundstücke betrug etwa 200—300,000, was einer Bevölkerung von etwa 1,200,000 entspricht. Die **Freibauern ohne eigenen Grund und Boden** sind meistens auf Staatsländereien ansässig und bilden die eigentliche Classe der Staats- oder Kronbauern. Ihre Zahl ist ungefähr 9—10 Mill. männl. Seelen (etwa 20 Mill. überhaupt). Sie stehen unter der Administration des Domänenministeriums und machen den Kern des russischen Bauernstandes aus, sind aber eigentlich nur dem Namen nach frei, da in Wirklichkeit die Administrationsbeamten die Stelle der Gutsherren vertreten. Außer der Kopfsteuer und den Gemeindekosten zahlen sie der Krone den Obrok als Landsteuer für die Benutzung des Grund und Bodens. Sie dürfen die bebauten Landstücke nicht verkaufen, nicht versetzen, nicht vererben, nur ein Tausch mit benachbarten Gutsbesitzern ist behufs Abrundung der Grundstücke gestattet. Die interessanteste volkswirthschaftliche Erscheinung ist die für die Kronbauern charakteristische Art der Bodenbenutzung. Der einzelne Bauer besitzt kein eigenes Land, wohl hat er aber die Nutznießung des Grundstückes, das ihm von der Gemeinde zugesprochen wird. Diese kann als Eigenthümer des Communalareals angesehen werden. Sämmtliche Kronbauern (auch ein Theil der Leibeigenen) bilden Dorfgemeinden, welche vor dem Gesetz ein Ganzes ausmachen, collective Rechte besitzen und auch ein gewisses Landareal zur ewigen Nutznießung haben. Eine solche Gemeinde administrirt sich selbst unter Mitwirkung der Domänenbeamten oder der Landpolizei. Das Land wird zur Bebauung unter die Gemeindeglieder in einzelne, meist sehr weit von einander gelegene Streifen vertheilt, was viele wirthschaftliche Nachtheile nach sich zieht und Anlaß zu mancherlei Streitigkeiten gibt. Der größte Übelstand aber ist der Mangel an Stabilität und das häufige Theilen. Es wird gewöhnlich nach neun, häufig sogar schon nach sechs Jahren getheilt. Mit Recht wurde daher, als es sich darum handelte die Emancipation anzubahnen, geltend gemacht, daß die Verbesserung des ökonomischen Zustandes der Bauern mehr noch von einem gesicherten Besitzstand als von der persönlichen Emancipation abhänge.

Auch die dritte Gruppe, die der **Leibeigenen**, hatte mehre Gradationen, von den nur auf bestimmte Zeit in Privateigenthum sich befindenden Possessionsbauern bis auf die ganz besitzlosen Hofleute, Bauern, welche behufs persönlicher Dienstleistung bei der Herrschaft oder auch nur auf dem Herrenhofe lebten. Den Kern der leibeigenen Classe bildeten die Ackerbauern, deren Zustand ganz und gar von dem Charakter und dem Willen des Herrn abhing. Der Bauer erhielt Haus und Hof nebst einem Stücke Feld zur eigenen Benutzung, Wiesen und Wald meist in Gemeinschaft mit Andern, und leistete dafür dem Herrn entweder eine Geldzahlung oder persönlichen Frohndienst, indem er 2—4 Tage in der Woche die Felder des Herrn bestellte, oder auch Beides in verschiedenem Verhältniß. Dafür zahlte der Herr die Steuern, hatte die Verpflichtung den Bauern bei unverschuldetem Unglück mit Samen und Geräthen, Bauholz und Vieh zu versorgen und überhaupt für ihn den Unterhalt herbeizuschaffen, wenn es die Nothwendigkeit erheischte. Bei der Ausführung der Bestimmungen lag freilich viel in dem Willen des Gutsherrn, und nur bei gänzlicher Vernachlässigung seiner Untergebenen oder bei grausamer Behandlung kam er auf richterlichen Spruch der Adelsversammlung des Bezirkes unter Vormundschaft. — Mehr als ein Drittel der Gesammtbevölkerung von Rußland war leibeigen. Nur in Sibirien, in den uralischen und südrussischen Provinzen war die unfreie Bevölkerung gering. Am dichtesten war sie in den früheren polnischen Provinzen. Die weißrussischen Gouvernements, Witebsk, Mohilew und Smolensk, hatten eine zahlreiche verwilderte leibeigenene Volksmasse. Großrußland bildete die Mitte mit durchschnittlich 25—50 Proc. Leibeigenen; Kleinrußland näherte sich mehr dem Süden. Die Zahl der Leibeigenen war übrigens absolut und relativ in Abnahme begriffen; im Jahre 1838 war ihre Totalsumme noch 44 Proc., 1859 nur noch 37 Proc. der Bevölkerung. Nach der Zählung vom 1. Januar 1859 ergab sich für Rußland folgender Bevölkerungsstand:

	Gesammtbevölkerung.	Darunter Leibeigene.
Rußland	60,143,478	22,558,748
Sibirien	4,239,534	4338
Transkaukasien	2,688,173	506,545

Die Zahl der Unfreien betrug hiernach in Rußland 37,5, in Sibirien 0,1, in Transkaukasien 18,84 Proc.

So standen die Dinge in Rußland bei der Thronbesteigung Alexanders II. Dieser Kaiser erfaßte mit Energie den Gedanken der Befreiung der Leibeigenen und sprach ihn unmittelbar nach Beendigung des Krimkrieges dem Adel gegenüber aus. Die Opposition gegen den kaiserlichen Gedanken war groß, und nur dem absoluten Monarchen gelang es dieselbe allmälig zu unterdrücken. Auch als man sich schon allenthalben im Reiche an die Idee der Abschaffung der Leibeigenschaft gewöhnt hatte, war es wesentlich eine ökonomische Frage, welche eine lebhafte Parteidiscussion veranlaßte. Es handelte sich nämlich darum, ob für die zu befreienden Bauern der oben näher erwähnte gemeinschaftliche Besitz der Dorffluren oder ob der persönliche Besitz eingeführt werden sollte. Nach langem Kampfe wurde die Frage nach geläuterteren nationalökonomischen Grundsätzen, d. i. für den persönlichen Besitz entschieden. Die definitive Aufhebung der Leibeigenschaft selbst erfolgte durch die Gesetzgebung am 19. Februar 1861. Das kaiserliche Manifest von diesem Tage faßt die neue Organisation des Bauernstandes in allgemeinen Zügen zusammen. Es wird darin hervorgehoben, daß durch die neuen Gesetze die Leibeigenen ihrer Zeit die vollen Rechte freier Bauern erhalten werden. Die Gutsherren behalten ihr Eigenthumsrecht auf alle ihnen zugehörenden Ländereien, stellen aber den Bauern gegen die dafür bestimmten Leistungen ihre Ucadbas (Haus, Stallung und umzäunter Garten) auf ewige Zeiten zur freien Benutzung anheim und außerdem, zur Sicherstellung ihres Daseins und der Erfüllung ihrer Verpflichtungen gegen den Staat, die in den Gesetzen festgestellte Quantität Ackerlandes und andern Nutzungen. Zugleich wird den Bauern das Recht ertheilt ihre Ucadbas loszukaufen und mit Zustimmung des Gutsherrn das Ackerland und die sonstigen Nutzungen, welche sie inne haben, eigenthümlich zu erwerben. Nach derartiger Erwerbung der festgestellten Quantität Landes werden die Bauern frei von allen Verpflichtungen gegen ihre Gutsherren in Bezug auf dieses Land und treten in die Classe freier bäuerlicher Eigenthümer ein. — Für die landlosen Leibeigenen ist im Gesetze eine ihren Beschäftigungen und Bedürfnissen angemessene Übergangsperiode festgestellt; nach Verlauf einer zweijährigen Frist, vom Tage der Promulgirung dieses Gesetzes an, erhalten sie ihre volle Freiheit und zeitweise Gerechtsame. — Da die neue Ordnung der Dinge, bei der unvermeidlichen Vielseitigkeit der durch dieselbe erforderten Reformen, nicht plötzlich eingeführt werden kann, sondern dazu Zeit nöthig ist, z. B. eine zweijährige Frist, so soll während dieser Periode zur Abwendung von Verwirrungen und zur Sicherstellung des öffentlichen wie des Privatwohls, die seither bestehende Ordnung der Dinge auf den adeligen Gütern in Kraft bleiben, bis nach Vollendung der obliegenden Vorbereitungen die neue Ordnung eröffnet wird. Zur sichern Erreichung dieses Zweckes beschloß der Kaiser zu verordnen: 1) in jedem Gouvernement eine Gouvernementsbehörde für bäuerliche Angelegenheiten einzusetzen, welcher die Verwaltung der Bauerngemeinden, die auf gutsherrlichen Ländereien angesessen sind, obliegen soll; 2) zur Localuntersuchung von Mißverständnissen und Streitigkeiten, die bei Ausführung der neuen Verordnungen entstehen können, in den Kreisen Friedensvermittler anzustellen und aus ihnen allgemeine Gouvernementsversammlungen zu bilden; 3) auf den adeligen Gütern ländliche Verwaltungen einzuführen, dazu in den bedeutenderen Dörfern Gemeinden zu organisiren, kleinere Bauerschaften aber zu einer Gemeinde zu vereinigen; 4) für jede Bauerschaft oder jedes Edelgut ein Patent auszufertigen, zu revidiren und zu bekräftigen, in welchem auf Basis der Localverordnungen über die Landzutheilung die Quantität des den Bauern zur ewigen Benutzung zuzuweisenden Landes und das Maß der dem Gutsherrn zukommenden Leistungen, sowohl für das Land als auch für

die sonstigen Nutzungen, festgestellt ist; 5) diese Patente nach ihrer Bekräftigung sofort auf allen Gütern in Ausführung zu bringen, was spätestens in Zeit von zwei Jahren nach Erlaß des Manifestes geschehen muß; 6) den Bauern und bisherigen landlosen Leibeigenen zu befehlen, daß sie bis Ablauf dieser Frist den Gutsherrn gegenüber in dem früheren Gehorsam verbleiben und ohne Widerspruch ihre früheren Verpflichtungen erfüllen; den Gutsbesitzern die obrigkeitliche Aufsicht auf ihren Gütern, nebst Gerichtsbarkeit und Strafgewalt, bis zur Organisation der Gemeinden und Gemeindegerichte zu belassen. Vergl. Materialien zur Geschichte der Befreiung des Leibeigenenstandes bei den gutsherrlichen Bauern in Rußland unter der Regierung des Kaisers Alexander II. 3 Bde. Die Bauernfrage zur Zeit Kaiser Alexanders II. Preuß. Jahrbücher XV. Bd. (1865) S. 29.

Was die wirkliche Durchführung der Emancipation betrifft, so wurde zu Ende des Jahres 1864 berichtet, daß 111,576 Patente auf Gütern mit mehr als 20 Seelen eingeführt waren, und daß diese die Gesammtbevölkerung dieser Güter mit 10,013,478 Seelen umfaßten. 2,490,492 Bauern waren bis dahin völlig unabhängige Grundbesitzer geworden.

Die Aufhebung der Leibeigenschaft in Rußland ist die großartigste Umwälzung wirthschaftlicher Zustände gewesen, welche jemals auf dem Wege der bloßen Reform vollzogen worden ist. Indeß ist die Zeit bis jetzt noch zu kurz, um die Wirkungen dieses Umschwungs in den einzelnen Zweigen der Production, insbesondere im Landbau und in der Betrachtung des Volksreichthums, überhaupt zu verfolgen; es wird aber eine wichtige Aufgabe der Jahrbücher sein, diesen wirthschaftlichen Erscheinungen in der Zukunft ein besonderes Augenmerk zu widmen.

Volkswirthschaftliche Bildung. — Versammlungs- und Vereinswesen.

In Deutschland ist seit einem Decennium für weitere Verbreitung volkswirthschaftlicher Bildung außerordentlich viel geschehen, wozu volkswirthschaftliche Versammlungen und Vereine am meisten beigetragen haben. In der Natur der volkswirthschaftlichen Fragen lag allerdings für jeden Einzelnen eine energische Aufforderung sich an ihrer Discussion zu betheiligen, denn in erster Linie standen ja nicht blos wissenschaftliche Controversen, sondern sein eigenstes ökonomisches Interesse.

Die Tagespresse hat seit der Mitte der fünfziger Jahre einen bedeutenden Theil ihrer Spalten volkswirthschaftlichen Berichten und Erörterungen gewidmet und war eifrig bemüht den Forderungen des volkswirthschaftlichen Fortschrittes zum Siege zu verhelfen. Den Versammlungen der deutschen Land- und Forstwirthe, die ihren regelmäßigen Fortgang nahmen, reihten sich innerhalb der hier zu besprechenden Periode eine Anzahl neu ins Leben gerufener Congresse theils von allgemeiner, theils von mehr localer Bedeutung an, deren Zweck die Erörterung der jeweils wichtigsten volkswirthschaftlichen Fragen war. Am bedeutendsten unter diesen sind der Deutsche Handelstag und der Congreß deutscher Volkswirthe.

Die erste Versammlung des Deutschen Handelstages trat zu Heidelberg am 13. Mai 1861 zusammen und währte bis zum 18. Mai. Es waren auf demselben etwa 200 Vertreter von 89 Städten erschienen. Diese Vertreter hatten ihr Mandat von den einzelnen Handelskammern erhalten. Durch diese mehr oder minder organische Zusammensetzung unterscheidet sich der Handelstag wesentlich von andern freien Versammlungen, z. B. der Volkswirthe oder Land- und Forstwirthe. Der Handelstag wurde durch den badischen Handelsminister Weizel eröffnet, zum Präsidenten wurde Hansemann aus Berlin gewählt. Nach lebhaften Debatten wurde beschlossen den ständigen Sitz des Vorstandes und des Centralbüreau's nach Berlin zu verlegen. Von den volkswirthschaftlich bedeutsamen Beschlüssen des ersten Deutschen Handelstages sind folgende hervorzuheben. Es wurde unter Voraussetzung der allgemeinen Annahme des Zollpfundes (= 500 Gramm) als Längen- und Hohlmaß der französische Meter und Liter einstimmig angenommen. Behufs Herstellung einer völligen Münzeinheit in

Deutschland wurde beschlossen die süddeutsche Währung aufzugeben, den deutsch-österreichischen Münzvertrag vom 24. Januar 1857 als Grundlage des deutschen Münzwesens beizubehalten, wonach der Vereinsthaler die Hauptmünzsorte in Deutschland bleiben, dagegen der Drittelsthaler unter der Benennung Mark mit directer Theilung in 100 Pfennige als Rechnungseinheit angenommen werden soll. In Sachen des Zollvereins wurde einstimmig beschlossen, daß der fernere Bestand und die weitere Ausdehnung des Zollvereins über alle deutschen Staaten zu erstreben, Verkehrsfreiheit mit Österreich einzuführen und auf völlige Vereinigung hinzuarbeiten sei; daß ferner hinzuwirken sei auf die Beseitigung der Übergangssteuern und der Ungleichmäßigkeit der Verbrauchssteuern, die Anstellung gemeinsamer Consularagenten und die Annahme einer gemeinsamen Flagge. Bezüglich der Organisation des Zollvereins wurde eine Abänderung dahin beschlossen, daß die Gesetzgebung desselben einer Vertretung der einzelnen Regierungen einerseits und der Bevölkerung der Vereinsstaaten andererseits gemeinschaftlich übertragen werde in der Art, daß die übereinstimmenden durch Majorität gefaßten Beschlüsse dieser beiden Körperschaften als endgültige Gesetze im ganzen Zollgebiete einzuführen sind, indem bei der Zusammenstellung dieser beiden Vertretungen auf die Volkszahl Rücksicht zu nehmen sei. Bezüglich des deutschen Handelsgesetzbuches (s. oben S. 131 ff.) wurde nach heftiger Debatte einstimmig dessen bedingungslose Einführung mit nachträglicher Revision einiger Bestimmungen beschlossen. Ebenso wurde einstimmig beschlossen; die Einführung von Handelsgerichten, welche von kaufmännischen Schöffen mit einem rechtsgelehrten Vorsitzenden besetzt sein sollen; die Errichtung eines obersten deutschen Gerichtshofes; endlich eine Codification des Fallimentrechts und des gesammten bürgerlichen Verkehrsrechtes. Endlich wurde noch beschlossen, daß bei Abschluß von Handelsverträgen die Schifffahrtsinteressen mehr als bisher im Auge behalten, die auszubedingenden Vortheile auch für andere Länder vorbehalten, daß die Elbzölle ermäßigt und die Transitabgaben auf der Hamburg-Berliner Eisenbahn aufgehoben werden sollen.

Der zweite Deutsche Handelstag wurde im October 1862 in München abgehalten. Die Frage der Annahme oder der Verwerfung des preußisch-französischen Handelsvertrags wurde damals auf das lebhafteste discutirt. Im Jahre 1863 und 1864 wurde der deutsche Handelstag nicht einberufen, hauptsächlich deshalb, weil man eine wiederholte Discussion über den Handelsvertrag vermeiden wollte.

Die Congresse deutscher Volkswirthe sind Wanderversammlungen, welche seit dem ersten Congresse zu Gotha im September 1858 jährlich abgehalten wurden. Die Theilnahme aus den einzelnen deutschen Staaten war eine sehr verschiedene; der Grundstock der Versammlungen war stets aus Norddeutschland. Der Congreß hat alle bedeutenderen nationalökonomischen Tagesfragen vor sein Forum gezogen und im Sinne der freien Verkehrsentwickelung beantwortet. Den ersten Gegenstand der Verhandlungen bildete die Gewerbefreiheit. Der Congreß sprach sich auf der Gothaer Versammlung entschieden für dieselbe aus; dieser Befürwortung folgte bald in einer Reihe deutscher Staaten die Einführung der Gewerbefreiheit (vergl. oben S. 477), und das Votum des Congresses ist sicherlich auf die Gestaltung der Gesetzgebung nicht ohne einigen Einfluß und ebenso, wenn auch die einzelnen Regierungen seiner Thätigkeit ganz ferne stehen, doch sicherlich von bedeutender Wirkung auf die volkswirthschaftlichen Anschauungen der einzelnen Volksvertretungen gewesen. Das Genossenschaftswesen mit der Organisation nach Schulze-Delitzsch'schen Principien (s. oben S. 465) hat im Congreß energische Befürwortung gefunden. Überdies haben seit dem Jahre 1859 jährlich besondere Versammlungen der deutschen Vorschuß- und Creditvereine stattgefunden. Von den übrigen Fragen, die auf den volkswirthschaftlichen Congressen zur Berathung kamen, sind beispielsweise zu erwähnen: Verbreitung volkswirthschaftlicher Lehren, Zollgesetzgebung, Realcredit, Versicherungswesen. Im Anschluß an die Thätigkeit des Volkswirthschaftlichen Congresses erfolgte die Constituirung volkswirthschaftlicher Vereine, theils in einzelnen deutschen Städten, theils für größere Gebiete, so namentlich für Nordwest- und Südwestdeutschland.

Einzelne wichtige ökonomische Fragen kamen auch auf den Wanderversammlungen der Deutschen Land- und Forstwirthe zur Sprache. Von internationalen Congressen, welche theilweise das volkswirthschaftliche Gebiet berührten, sind zu erwähnen der Congrès international de bienfaisance, der zum ersten Male in Brüssel im Jahre 1856 tagte, und die Statistischen Congresse, welche im Jahre 1857 in Wien, 1860 in London und 1863 in Berlin zusammentraten. In die hier zu besprechende Periode fällt auch der Internationale Steuercongreß zu Lausanne im Jahre 1860.

Ein näheres Eingehen auf das Einzelne, was auf dem Gebiete des volkswirthschaftlichen Versammlungs- und Vereinswesens seit dem Jahre 1857 geleistet worden ist, würde hier zu weit führen, aber im Allgemeinen kann mit Recht behauptet werden, daß für die Periode 1857 bis 1864 das volkswirthschaftliche Versammlungs- und Vereinswesen eine wirthschaftliche Macht geworden ist, welche zwar ebenso oft überschätzt, als zu gering geachtet wird, die aber doch in der That besteht. Ihre Sache ist es zunächst nicht, neue Wahrheiten auf volkswirthschaftlichem Gebiete zu entdecken; es verbleibt ihr aber nichts desto weniger eine große und würdige Aufgabe, diese besteht in der Agitation für praktische Verwirklichung der von der Wissenschaft gefundenen Resultate und in der Verbreitung volkswirthschaftlicher Bildung überhaupt.

VII. Kunst.

Bei der gegenwärtigen Ausdehnung des Kunstgebietes in Europa wird an eine Vollständigkeit der Mittheilungen um so weniger zu denken sein, als die Quellen dafür sehr vereinzelt und sehr dürftig fließen, ein eigentliches Archiv für Kunst und Kunstliteratur nicht mehr bei uns besteht und auch die fremden Journale sehr unvollständig sind. Einzelne Länder, wie Spanien, Rußland, Schweden, sind in dieser Beziehung unsern Augen fast ganz entrückt; selbst aus Holland, Dänemark, ja sogar aus England kommen nur spärliche Nachrichten zu uns, so daß wir großentheils auf Deutschland mit Belgien, Italien und Frankreich beschränkt sind. Die Hauptgruppe in der hier gegebenen Zusammenstellung über die neuesten Kunstzustände wird von Deutschen gebildet, nicht nur weil deren Arbeiten am meisten bekannt sind, sondern auch weil Deutschland unleugbar an der Spitze der Kunstthätigkeit steht; allerdings mit Einschluß Belgiens, in welchem wir — wenigstens was die Kunst betrifft — noch gern ein Glied des großen Vaterlandes erkennen.

I. Italien.

Italien hat eine so gewaltige Umgestaltung seiner politischen Zustände erlebt, daß es unbegreiflich sein würde, wenn das Gebiet der schönen Künste davon unberührt geblieben wäre, um so unbegreiflicher, als es ja unbestritten das Vorrecht hat seit dem Untergang der Alten Welt die Heimath der schönen Künste zu sein. Forschen wir nach der Quelle der politischen Neugestaltung Italiens, so werden wir sie in dem

stark ausgeprägten Nationalgefühl finden, welches sich als Fremden-, wenigstens als Deutschenhaß kundgegeben hat, welches ein eigenes, selbständiges, von jedem äußern Einfluß unabhängiges Leben will. Naturgemäß muß dies auf die künstlerischen Bestrebungen wirken und neue Richtungen hervorrufen. Allein sowie die politischen Richtungen sich durchkreuzen, Anhänger der Kirche und der alten Dynastien sich doch als ganze Italiener fühlen, viele Italianissimi dagegen unvermerkt französischem Einfluß unterliegen; so sehen wir in Italien die Künstler in sehr verschiedenen Richtungen thätig: die Einen dem Alterthum, Andere dem Mittelalter zugewendet; Einige nach Idealem strebend, Andere in die Realität sich versenkend; Viele von den kirchlichen, die Meisten von den politischen Erlebnissen ergriffen.

In der Architektur war bis vor ganz kurzer Zeit kaum eine Regung neuer Bestrebungen sichtbar. Für Kirchen im großen Styl blieb man bei dem Pantheon als Vorbild; so bei der Kirche S. Carlo in Mailand von Amati, bei Gran Madre di Dio in Turin von Bonsignori, bei S. Francesco di Paola in Neapel von P. Bianchi; oder wählte eine andere altrömische Tempelform, wie bei S. Massimo in Turin von Sada. — In Rom ist der Bau der Basilica St. Pauls mit großer moderner Pracht von Belli und Poletti vollendet worden. Außerdem wendet man auf die Herstellung alter Kirchen (wie S. Lorenzo, S. Clemente) aus der Frühzeit des Christenthums viel Kräfte und Mittel auf und schmückt die Grabstätten der Heiligen mit den kostbarsten Steinen. Wo man Straßen und öffentliche Plätze anlegte, wie in Turin, verfuhr man so prosaisch wie möglich; der Platz della Independenza in Florenz übertrifft an Nüchternheit Alles, was Mannheim und Karlsruhe dem Auge darbieten. Spät erst eingetreten für Anlagen von Eisenbahnen hat man in Italien manche schwere Mißgriffe sich zu Schulden kommen lassen, namentlich auf die Wandelbarkeit der Flußbetten und ihres Wassergehaltes zu wenig Rücksicht genommen, so daß Überschwemmungen jetzt große Verwüstungen bei ihnen anrichten. Dagegen hat man in der Apenninenbahn von Poretta bis Pistoja, wo es galt an 50 einzelne stundenlange Tunnels, mehre sogar in großen Windungen, durch die Berge zu führen, ein Werk der bewundernswürdigsten Ingenieurkunst ausgeführt; und gelingt der Durchstich des Mont Cenis, so kann der italienischen Eisenbahnbaukunst die Palme nicht streitig gemacht werden. Was in die monumentale Baukunst in Italien neues Leben gebracht hat, ist der Gedanke der Vollendung des Florentiner Domes, dem bis heute seine Façade noch fehlt. Schon im Jahr 1840 hatte der Architekt Cav. Mattas in Florenz den Gedanken ergriffen eine Façade zu erfinden, die mit dem vorhandenen Bau übereinstimmte; er diente vorläufig nur dazu, ihm den Auftrag zu verschaffen die gleichfalls kahle Vorderseite der Kirche S. Croce in Florenz zu bekleiden, was er in der mosaikartigen Weise ausführte, wie man sie an einigen ältern Kirchen in Florenz sieht. Der Domplan wurde übrigens festgehalten und nach Vertreibung des Großherzogs von einem Dombauverein mit aufgenommen. Da von den auf ein Concurrenzausschreiben erfolgten 58 verschiedenen Entwürfen keiner vom Schiedsgericht zur Ausführung empfohlen wurde, wurde eine neue Concurrenz ausgeschrieben, worauf wieder 38 Entwürfe eingereicht wurden, unter ihnen 10 auf besondere Einladung. Sämmtliche 96 Zeichnungen rührten, mit Ausnahme von etwa sechs, von italienischen Architekten her, so daß sich darin der Eifer kund gegeben hat, mit welchem man sich dem Studium der mittelalterlichen Architektur gewidmet hat. Das zur Beurtheilung der zweiten Concurrenzarbeiten eingeladene internationale Schiedsgericht erklärte den Plan des Prof. De Fabris in Florenz für gelungen und zur Ausführung ganz geeignet. Von den übrigen Architekten, die sich der Aufgabe unterzogen, sind noch rühmlich zu erwähnen Enrico Alvino aus Neapel, Mariano Falcini aus Florenz, Camillo Boito aus Mailand, Andrea Scala aus Venedig, Antonio Cipolla aus Rom, Fortunato Lodi aus Bologna, Majorfi; so daß von dem Dome der neuen Hauptstadt Italiens eine Anregung zu neuer architektonischer Thätigkeit in eigenthümlich italienischem Sinne ausgehen zu wollen scheint. Bei nochmaliger Concurrenz ertheilte das neuberufene internationale Schiedsgericht abermals dem Entwurf von De Fabris den Vorzug.

In der Sculptur behaupten die Italiener den Vorzug einer sehr vollkommenen Technik; in der Auffassung wenden sich ihre meisten Bildhauer neuer Zeit dem Naturalismus zu. Nur Tenerani in Rom, der geniale und talentvolle Schüler Thorwaldsens,

hält noch immer die Fahne des Idealismus hoch. Seine Werkstatt ist eine Werkstadt, eine Anzahl großer und kleiner Räume, in denen modellirt, geformt und gemeißelt wird. Sein neuestes Werk ist das Grabmal des Papstes Pius VIII. für die Peterskirche, mit den Statuen des Papstes, der zu den Füßen des ihn aufnehmenden Heilandes kniet, der Apostelfürsten Paulus und Petrus und den allegorischen Gestalten der Geschichte und der Gerechtigkeit. Gleichzeitig fertigt er im Auftrag des Papstes Pius IX. ein kolossales Denkmal für die Gefallenen bei Castel-Fidardo, mit den Gestalten von Christus, Glaube und Gerechtigkeit und Reliefs, in welchen die freiwillige Bewaffnung zum Schutz des Kirchenstaates und der unglückliche Kampf gegen die Übermacht der Feinde dargestellt sind. Auch ein kolossales Marmordenkmal für Boliviar mit den Genien des Kriegs und des Friedens und den Allegorien von Freiheit, Freigebigkeit und Festigkeit für Venezuela gehört zu seinen Arbeiten der jüngsten Zeit. Neben ihm ist auch Galli noch in einer verwandten Richtung thätig; und mehr in Canova's Weise Bienaimé, Tadolini (Reiterstatue Bolivars für Lima) und Fabris (Tasso in S. Onofrio). Eine neue, eigene Richtung hat Jacometti eingeschlagen, in welcher es ihm gelungen ist frei von der Nachahmung der Antike, aber nichts desto weniger mit hohem Schönheitssinn seinen Gestalten Wahrheit und Tiefe des Ausdrucks zu geben und — da er sich im Bereich religiöser Aufgaben hält — Meisterwerke einer neuen christlichen Sculptur hervorzubringen. Sein „Judaskuß“ und „Ecce Homo“, beide an der Scala santa des Laterans in Rom, alsdann eine „Klage um den Leichnam Christi“ gehören zu den vorzüglichsten Schöpfungen der gegenwärtigen italienischen Bildhauerkunst. — In Neapel nahm ums Jahr 1858 der sicilische Prinz Leopold Graf von Syrakus (st. 4. Dec. 1860) den Rang als erster Bildhauer ein; von ihm ist die marmorne Ehrenstatue des Giambatt. Vico in der Villa Nazionale zu Neapel. — In Florenz ist ungewöhnlich viel geschehen, um der Bildhauerkunst einen großen und energischen Aufschwung zu geben. Dort hatte sich eine patriotische Gesellschaft gebildet, um eine Reihe von marmornen Ehrenstatuen in Kunst und Wissenschaft ausgezeichneter, oder um den Staat verdienter Toscaner ausführen und in den Nischen der Außenseite des Palastes der Uffizien aufstellen zu lassen. Da stehen nun Cosmo de' Medici von Luigi Bagi, Lorenzo il Magnifico von Gaetano Grazzini, Andrea Orcagna von Niccolo Bazzanti, Giotto di Bondone von Giovanni Dupré, Donatello von Girolamo Torrini, Leon Battista Alberti von Giov. Lusini, Leonardo da Vinci von Luigi Pampaloni, Michel Angelo Buonarroti von Emilio Santarelli, Dante von Emilio Demi, Petrarca von Andr. Leoni, Boccaccio von Odoardo Fantacchiotti, Machiavelli von Lorenzo Bartolini, Franc. Guicciardini von Luigi Cartei, Amerigo Vespucci von Gaetano Grazzini, Farinato degli Uberti von Fr. Pozzi, Pier Capponi von Torello Bacci, Giovanni de' Medici von Temistocle Guerrazzi, Fr. Ferucci von Pasquale Romanelli, Galileo Galilei von Aristodemo Costoli, Pier Ant. Micheli von Vinc. Consani, Fr. Redi von Pietro Costa, Palo Mascagni von Lod. Caselli, Andrea Cesalpino von Pio Fedi, S. Antonino von Giov. Dupré, Accorso von Fantacchiotti, Guido von Arezzo von Lor. Nencini, Benvenuto Cellini von Ulisse Cambi. Vielleicht daß diese Aufgabe mit beigetragen hat die zuerst von Bartolini mit Entschiedenheit eingeschlagene Richtung zur herrschenden zu machen; gewiß ist, daß es noch jetzt die herrschende ist. Ihr talent- und geistvollster Vertreter ist Giov. Dupré, der mit dem Grabdenkmal einer jungen Dame, die von einem Engel (wie es scheint, gegen ihren Willen) in den Himmel gezogen wird (so natürlich, daß man sieht, wie es ihm leichter sein würde eine Kinderseele zu den Seligen zu befördern) den Ton angegeben für eine Anzahl ähnlicher Grabmäler. Er hat über den Haupteingang zur Kirche S. Croce in einem großen Relief die Segnungen des Christenthums (des Kreuzes) dargestellt und ist neuerdings mit der Ausführung eines großartigen Monuments für Cavour beauftragt, dessen Kosten auf eine halbe Million Fr. berechnet sind. Nächst Dupré wird Dom. Feti in Florenz mit Ruhm genannt; er vollendete im Jahre 1865 eine kolossale Marmorgruppe, die in der Loggia dei Lanzi in Florenz aufgestellt werden soll: Pyrrhus raubt Polyxena gegen den Widerstand der Hecuba, die er mit dem Schwert bedroht, nachdem er den Polites getödtet, der am Boden liegt (nach Virgil und Euripides). Die fünfte Säcularfeier von Dante's Geburtstag hat Veranlassung zu einem

Standbild des Dichters gegeben, das, von Pazzi in Marmor ausgeführt, im Mai 1865 auf dem Platz vor der Kirche von S. Croce aufgestellt wurde. — Tritt der Naturalismus in Florenz immer noch unter dem Einfluß der Erinnerungen an die alte Kunst auf, so benimmt er sich im nördlichen Italien völlig unabhängig. In Turin hat die Bildhauerkunst in der jüngsten Zeit vielfache Anregung erfahren, vornehmlich durch die politischen Ereignisse. Da ist fast kein öffentlicher Platz mehr, der nicht durch ein patriotisches Denkmal geschmückt wäre. Hier ist vor Allen Vela zu nennen, der mit feuriger politischer Begeisterung eine entschiedene Abneigung gegen alles Ideale in der Kunst als gegen einen Abfall von der Wahrheit verbindet. Von ihm ist das Denkmal, welches die Mailänder der sardinischen Armee 1857 gewidmet haben, ein Soldat, der mit hochgeschwungenem Säbel die Fahne vertheidigt. Von Vela ist die sitzende Bildnißstatue des Cesare Balbo im öffentlichen Garten in Turin und das Denkmal Dante's in Padua. Auf der Weltausstellung in Paris 1867 war von ihm der sterbende Napoleon. Das Denkmal des Königs Karl Albert auf dem Platz gleiches Namens ist von Marochetti, das Monument aber über seinem Grab in der Superga bei Turin hat Revelli verfertigt. Ein Museum neuer Sculpturen ist die Prachtcapelle del S. Sudario. Hier ist die Statue des Herzogs Amadeus VIII. von Cacciatori; Emanuel Philiberts von Marchesi; Thomas' von Carignan von Cagini, Karl Emanuels von Fraccaroli und der Königin Maria Adelheid von Revelli. — In Mailand ist der Ruhm Marchesi's noch durch keinen Nebenbuhler oder Nachfolger verdunkelt. Seine beiden kolossalen Marmorgruppen in der neuerbauten Kirche S. Carlo Borromeo, „die gute Mutter am Charfreitag" und „die erste Communion des Luigi Gonzaga" sind die bedeutendsten Leistungen der neuesten Bildhauerei in Mailand. Doch sind die im Hofe vom Palast der Brera errichteten Ehrenstatuen nicht zu übersehen: Gabrio Piola und Tommaso Grossi, beide von Vela. Auf einem andern Platze ist 1865 die kolossale Erzstatue Cavours von Ed. Tabachi enthüllt worden. Wohin der Naturalismus sich verirren kann, hat Magni gezeigt in der Marmorstatue eines Mädchens, das bis aufs Hemd entkleidet sich in ein Buch vertieft, das sie vor Bettgehen noch auslesen zu wollen scheint. Die Natürlichkeit ist so weit getrieben, daß man dem Hemd ansieht, wie oft damit das Mädchen schon zu Bett gegangen ist. Übrigens zählt Mailand über 100 Bildhauer, die alle in voller Thätigkeit sind. — Verona hat eine Dantestatue von Ugo Zanoni erhalten. In Venedig ist seit dem Grabdenkmal für Tizian von den Brüdern Zandomeneghi in der Kirche S. Maria gloriosa ai Frari nichts Bedeutendes ausgeführt worden. In Padua dagegen ist, wie erwähnt, eine Statue Dante's von Vela bei der Säcularfeier errichtet worden.

Die Malerei wird nicht überall in Italien mit gleichem Erfolg ausgeübt. In Neapel zeichnen sich Smargiassi, Fergola und Gigante als Landschaftsmaler aus. Oliva, de Vivo, Guerra, Postiglione und Mancinelli malen Historien, vornehmlich Kirchenbilder. — In Rom war den Malern eine seltene Gelegenheit geboten sich über das Hergebrachte und Gewöhnliche zu erheben, durch den Auftrag die wieder aufgebaute Basilica des St. Paulus auszumalen. Im Mittelschiff haben Coghetti, Gagliardi u. A. die Geschichte des Apostels in Fresco gemalt. Außerdem sind im Querschiff und den Nebencapellen noch andere Gemälde von Gagliardi (die Bekehrung Pauli, das Leben des St. Stephanus ꝛc.) und von Agricola (die Himmelfahrt Mariä), alles in der akademischen Weise mit großer Handfertigkeit. Erfreulicher sind die Malereien, mit denen in neuer Zeit die Kirche S. Maria sopra Minerva bei ihrer gänzlichen Restauration bedacht worden ist. Hier haben Bern. Riccardi und Gavardini die Apostel und Propheten, Tomm. Oreggia die Evangelisten und die lateinischen und griechischen Kirchenväter, Riccardi noch die Verkündigung kolossal in Fresco gemalt. Diese Arbeiten geben Zeugniß von einer neuen Richtung, auf welche die neue deutsche Kunst, namentlich Cornelius, nicht ohne Einfluß gewesen ist. Auch Overbeck hat unter römischen Malern Anhänger, die seinem Styl sich zuneigen. Die Kirche S. Agostino ist gleichfalls einer gänzlichen Restauration unterworfen und dabei von Gagliardi in Fresco ausgemalt worden. Es darf dabei nicht vergessen werden, daß schon seit längerer Zeit sich eine Opposition unter den römischen Künstlern gegen das noch von David herstammende akademische Kunststudium gebildet hat, deren Vorkämpfer Minardi war. An ihn haben

sich vornehmlich Coghetti Romano und Consoni angeschlossen, mit besonderer Vorliebe für raphaelische Formen. — In Florenz hat der Widerstand gegen das akademische Herkommen eine eigenthümliche Richtung genommen, indem man sich mit Leidenschaft auf die Meister des 14. und 15. Jahrhunderts geworfen hat; aber anstatt ihre Werke als die gesunden Anfänge einer entwickelungsfähigen Kunst aufzufassen, nimmt man sie als vollendete Meister. So waren 1865 die Gemälde des Fra Beato Angelico da Fiesole, wo nur sie sich finden, in Galerien und Klöstern, geradezu belagert von Künstlern, die nicht nur den Ausdruck von Unschuld und Seligkeit, sondern auch Zeichnung und Färbung und malerische Technik daran lernen wollten. Das Haupt dieser Puristen, der übrigens nicht auf der untern Stufe stehen geblieben, ist Luigi Mussini, von dem sich im Schröderstift zu Hamburg ein schönes Altargemälde befindet. Daneben hat sich eine andere Zahl Künstler herangebildet, die dem Realismus huldigt; sie sind von dem Geist und den Ereignissen der Zeit ergriffen und decken nicht selten durch die Wahl des Gegenstandes und eine effectvolle oder gefällige Ausführung den Mangel an Phantasie und schöpferischem Formensinn. Der bedeutendste unter ihnen ist Ussi, welcher vortreffliche Bildnisse malt und dessen neueste Arbeit eine Scene aus Dante's Leben ist, wie derselbe an einer Gesellschaft junger Männer und Damen, die in einer Villa versammelt sind, in tiefem Sinnen vorüber geht. In der öffentlichen Galerie sieht man von ihm die Vertreibung des Herzogs von Athen aus Florenz. Die vaterländische Geschichte findet in Florenz viele Bearbeiter. In derselben Galerie befindet sich von Gius. Sabatelli Farinata degli Uberti in der Schlacht am Serchio. Mit sichtlichem Eifer haben die florentinischen Maler die Geschichte der Gegenwart erfaßt: Giov. Fattore malte das Schlachtfeld von Magenta; Luigi Becchi eine Scene aus der Schlacht von Montebello; Emilio Lapi die Schlacht von Salestro; Landfredin eine Scene aus der Schlacht von Magenta; Mochi die toscanische Deputation, welche dem König Victor Emanuel die Urkunde der Annexion übergibt u. dergl. m. — In Turin hat Arienti großen Ruhm erlangt; auch in seinen Bildern regiert die Zeitstimmung, doch greift er mit Vorliebe nach Gegenständen aus der Vergangenheit, wenn er seinem Patriotismus Ausdruck geben will. Eines seiner Hauptbilder ist die Verschwörung der Mailänder gegen den Kaiser Barbarossa; dann die geschlagenen Mailänder nach der Schlacht von Como 1180, wo die Weiber die blutigen Gewänder rachedurstig erheben. Sinn für Composition, für Linienschönheit, Massenvertheilung, ideale Charakteristik darf man da nicht suchen, über geschickte Nachahmung des Modells und eine gewandte Malertechnik reicht diese Kunst nicht weit hinaus. — In Mailand gibt es eine Unzahl Maler (man zählt an 300); die hervorragendsten unter ihnen sind Fr. Hayez, ein Venetianer, der sich besonders durch Farbensinn und Naturwahrheit des Colorits auszeichnet; Gius. Bertini, Luigi Bianchi, Gugl. Castaldi, De Notaris, M. A. Fumagalli, Cav. Molteni, u. A. Auffallend wird auch hier und in Turin die Landschaftsmalerei gepflegt, und hatte man früher sogar einen deutschen Landschaftsmaler, Richard Zimmermann, als Professor an die Akademie nach Mailand berufen. — In Venedig dürfte Zona die erste Stelle einnehmen, ohne auf den Ruhm einer bedeutenden Darstellungsgabe und Phantasie Anspruch zu machen, aber voll lebendigen Sinnes für Farbe und Harmonie. Seine bedeutendsten Bilder sind: Das Zusammentreffen Tizians mit Paul Veronese; Victor Pisani, aus dem Gefängniß tretend, empfängt vom Dogen die Fahne der Republik. In gleicher Weise ist auch Tomaselli Albano ausgezeichnet. Bedeutend ist „Galilei vor dem Inquisitionsgericht" von G. Squarcina. — M. A. Grigoletti hat für den Dom in Gran die Himmelfahrt Mariä gemalt. Unter den italienischen Genremalern, deren Zahl sehr groß geworden ist, zeichneten sich auf der Ausstellung von 1867 in Paris mehr oder weniger aus: Gamba, Gastaldi, Induno, Toma, Tofano, Giannetti, Zuccoli, M. G. Muller.

II. Belgien.

In Belgien hat die Baukunst neue bedeutende Werke nicht aufzuweisen, es sei denn daß man die Hafen- und Festungsbauten in Antwerpen, die Vergrößerung und Verschönerung der Städte, namentlich von Brüssel und Antwerpen, anführen wollte. Wo neue Kirchen gebaut werden, hat man sie im gothischen Styl ausgeführt, wie St. George in Antwerpen von Suys, die Kirche von St. Nicolas auf dem Wege nach Gent von Serrure u. a. L. Roeland baut in Gent die Kirche der Sta. Anna. Auch wird Payen in Brüssel gerühmt.

In der **Bildhauerkunst** herrscht sichtlich eine größere Bewegung; doch hat sie eine nur mäßige Ausdehnung. Seit Geerts in seinen Domchorstühlen von Antwerpen den Styl des 15. Jahrhunderts heraufbeschworen, hat sich der Gegensatz mit Entschiedenheit hervorgethan. Die politischen Ereignisse, durch welche Belgien wieder selbständig geworden, klingen durch viele Arbeiten der neuern Bildhauer des Landes. Nach dem Denkmal der Märtyrer und der Freiheitssäule in Brüssel wurden daselbst noch mehre Ehrendenkmale errichtet. Dann stellte man die kolossale Reiterstatue Gottfrieds von Bouillon von Simonis in Brüssel auf und in neuester Zeit die Reiterstatue des Königs Leopold I. von Geefs in Antwerpen. Bertin aber ward mit der Statue des Eburonenhäuptlings Ambiorix für den Hauptplatz von Tongres beauftragt, und Du Caju fertigte für Antwerpen die Kolossalstatue des Boduognat, der die Belgier siegreich gegen Jul. Cäsar geführt, und die Erzstatue von Dav. Teniers. Von Jehotte ist die kolossale Reiterstatue Karls d. Gr. in Lüttich, auch von ihm selbst in Erz gegossen, 1862—1865. Fraikin hat 1862—1865 die kolossale Bronzegruppe von Egmont und Horn auf dem Perron des königlichen Palastes zu Brüssel ausgeführt; Devigne-Quyo die Statue des van Artevelde für Gent, 1865; M. L. Wiener die Gruppe der Brüder Van Eyk für Maaseyk; Dutrieux die Statue der Prinzessin von Espinoy für Tournay; Pickery die Statue Memlings für Brügge; sämmtlich in neuester Zeit. A. Sopers hat mit der Marmorstatue eines jungen Neapolitaners großes Aufsehen erregt. Am meisten beschäftigt ist Geefs, der im Jahre 1861 mehre Statuen für die Congreßsäule zu Brüssel auszuführen hatte und ebenso für das Hospital St. Peter zu Brüssel die Statuen von Johann I., Maria Theresia, Joseph II. und Leopold I.; 1863 die Erzstatue Verhaegens für die Universität Brüssel. Eine durchaus eigenthümliche Künstlernatur ist Harzé in Lüttich, der die Scenen und Charaktere des täglichen Lebens auf Markt und Straßen sich zur Aufgabe gestellt hat und diese mit unvergleichlicher Virtuosität löst. Man sieht von ihm im Museum zu Lüttich den Victualienmarkt mit dem Gedränge der Volksscenen in runden Figuren dargestellt, so wahr, daß man in die Wirklichkeit zu schauen glaubt.

Inzwischen hat die belgische Kunst ihre bedeutsamste Neuerung auf dem Gebiete der **Malerei** erfahren. Bis in die kurz vergangene Zeit hatten die belgischen Künstler sich an die französischen Vorbilder gehalten und zum Theil große Wirkung auf diesem Wege hervorgebracht, wie Gallait und de Biefve, deren Bilder von der Abdankung Karls V. und dem Compromiß der Edeln von Brabant eine Triumphreise durch Europa gemacht haben. Während indeß in Deutschland junge Künstler, durch diese Leistungen angezogen, in Belgien ihre Ausbildung suchten, wandten belgische Künstler sich der deutschen Kunst zu. Einer der ersten von ihnen ist Chauvin, jetzt Director der Akademie zu Lüttich, der seine Studien unter W. Schadow in Düsseldorf machte. Entschiedener noch schlossen Güffens und Swerts in Antwerpen sich an die Richtung an, welche die deutsche Kunst durch Cornelius, Overbeck, Veit, H. Heß, Kaulbach u. A. erfahren hat. Nachdem sie in St. Nicolas nahe bei Antwerpen angefangen hatten eine Kirche mit Mauergemälden aus dem Leben Jesu zu schmücken, erhielten sie den Auftrag das neu erbaute Börsengebäude auszumalen, wofür sie Momente aus der Handelsgeschichte Antwerpens, nebst passenden Allegorien, wählten. Leider vernichtete ein Brand in der Nacht nach der gänzlichen Vollendung des Werkes im J. 1858 die ganze Arbeit. Der Sinn aber für monumentale Malerei war geweckt, und man übertrug den beiden Künstlern die Ausmalung der neu erbauten Kirche St. George, deren Chor bereits 1862 den Titelheiligen, dann Christus und die Apostel in tiefernster feierlicher Darstellung sah, und die im J. 186[illegible] mit der Lebens- und Leidensgeschichte Christi im Langhaus ihre vollendete, würdevolle Ausschmückung erhalten. Unablässig bemüht ihre Landsleute mit dem Werthe der gegenwärtigen deutschen Kunst bekannt zu machen, bewirkten sie 1859 eine Ausstellung in Brüssel von Cartons zu den Werken der namhaftesten deutschen Künstler, die sodann auch nach Antwerpen wanderte; sie waren es vornehmlich, die, unterstützt durch den kunstsinnigen Bürgermeister Loos, 1861 das großartige Künstlerfest in Antwerpen veranstalteten, in welchem die Verbrüderung der deutschen und der belgischen Künstler gefeiert wurde; sie veranlaßten die Ausstellung von Kaulbachs Carton zum Reformationsbilde, die eine begeisterte Bewegung in Antwerpen hervorrief, wie die Stadt seit lange nicht erlebt hatte; und wiederum waren sie besonders thätig bei der Cartonsausstellung vornehmlich

deutscher und ihnen verwandter Künstler 1864 in Brüssel. Das belgische Gouvernement fördert diese edeln Kunstbestrebungen auf alle Weise und veranlaßt eine größere Zahl öffentlicher Arbeiten. So sind Güffens und Swerts beauftragt den Rathhaussaal in Ypern mit Ereignissen aus der Stadtgeschichte auszumalen. — De Keyser, Director der Kunstakademie in Antwerpen, als Colorist vornehmlich hochgehalten, dessen „Karl der Große in Vorahnung des durch die Normannen zu erwartenden Unheils" 1861 großes Aufsehen erregte, hat neuerer Zeit mehre Staffeleibilder vollendet, zu denen er den Stoff im Leben der Dichter und Künstler suchte: so Torquato Tasso am Hofe von Ferrara, Milton und seine Tochter, Karl Maria von Weber's Tod, Dante in der Werkstatt Giotto's ꝛc. Darauf aber nahm er einen großen, umfassenden Auftrag an: das Vestibule der Akademie von Antwerpen mit der Geschichte der flandrischen Malerschule in der Weise auszumalen, daß in einem großen Hauptbild alle hervorragenden Maler der flandrischen und belgischen Schule zusammengestellt werden, sodann in einer Folge von kleineren Bildern die Berührung derselben mit großen Künstlern des Auslandes. Gallait malt den Saal des Senats in Brüssel aus. De Taeye malt mit Lagye in der Universitätsaula zu Gent in einer Reihenfolge großer Bilder die Entwickelungsgeschichte der Wissenschaften. E. Slingeneyer, ein Schüler von Gallait, malt im Palais ducal zu Brüssel die Hauptmomente der Geschichte Belgiens von Ambiorix und Boduognat bis auf König Leopold I. Im Jahre 1862 machte sein „jugendlicher Märtyrer unter Diocletian" auf der Londoner Ausstellung großes Aufsehen. De Groux malt in Ypern die Hallen des Rathhauses. Einer der originellsten Maler unserer Zeit ist Hendrik Leys in Antwerpen; er ist begabt mit dem Talent in den verschiedenen Weisen älterer Maler nach Belieben sich auszudrücken, so daß man bald einen Wouwermann, oder einen Teniers, einen Maas oder Rembrandt vor sich zu sehen glaubt. Dann aber hat er plötzlich zu einem frühern Jahrhundert sich gewendet und den Styl von Van Eyk und Roger von der Weyde, mehr noch von P. Breughel angenommen, und mit so gutem Glück und Geschick durchgeführt, daß man sich durch ihn in die Zeit jener Meister versetzt sieht. Auch wählt er mit Vorliebe Stoffe, die jener Zeit angehören oder ihr nicht zu fern liegen. Er bleibt übrigens dabei durchaus eigenthümlich, so daß man nicht an Nachahmungen oder Täuschungen zu denken hat. Er wählt mit Vorliebe Gegenstände aus der heimathlichen Geschichte von freisinniger Färbung; so die Bibelstunde in einem protestantischen Bürgerhause; die Verlesung des Decrets wegen Einführung der Inquisition in Antwerpen; Luther als Currentschüler in Eisenach u. dgl. m. Als sein vorzüglichstes Gemälde wird (1862) die Einsetzung vom Orden des Goldenen Vließes geschätzt, im Besitz des jetzigen Königs Leopold II. Gegenwärtig ist Leys beschäftigt den Rathhaussaal von Antwerpen mit Bildern aus der Geschichte der Stadt auszumalen. Jos. Vellemans in Antwerpen hat eine Reihe von Wandgemälden in der Kirche des S. Augustin ausgeführt, so wie die ganze Kirche S. Remacle in Verviers mit vielen großen Mauergemälden geschmückt. Hier muß auch Ferdinand Pauwels genannt werden, den neuerer Zeit der Großherzog von Weimar für seine Kunstschule gewonnen hat und der ein Künstler von feinem Gefühl und ein trefflicher Colorist ist und mit der Wahl seiner Stoffe das Gemüth der Menschen zu treffen versteht. Zu seinen frühesten Bildern gehört der Abschied der vertriebenen Protestanten von Antwerpen; dann ihre Rückkehr; die Sta. Clara, wie sie der Welt und ihrer Familie entsagend sich dem Klosterleben widmet u. a. m. Eine diplomatische Scene am Hofe Ludwigs XIV. von Frankreich für die geschichtliche Galerie des Königs von Bayern war nicht seine Wahl. 1865 hat er ein ergreifend schönes Bild „Philipp der Kühne von Burgund und die Bürger von Gent" gemalt, das nach Gent in Privatbesitz gekommen ist. Sein neuestes Werk ist: Amerika hebt die Sklaverei auf und nimmt freie Arbeiter aus anderen Welttheilen auf. Ihm in der Richtung verwandt ist August Danie aus Brüssel, der (1861) ein Bild von Franz Junius malte, wie er die Reformation predigt. Viel Ansehen genießt in Belgien auch J. Van Lerius, der sich mehr der französischen Schule angeschlossen, dabei indeß (wie in seinem „Aschenbrödel" und in „des Lebens Lust und Leid") manches liebliche und reizende Motiv

hat. Dasselbe gilt auch von seinem „Goldenen Zeitalter" (1861), welches sich vornehmlich durch ein feines Colorit auszeichnet. Jos. Lies, der zu großen Hoffnungen berechtigte, aber 1864 jung starb, hat einige Gemälde hinterlassen (die Verfolgung der Protestanten; die Bestrafung eines Raubritters ꝛc.), die sich an die Weise von Leys anschließen. Einen andern Weg hat J. G. Canneel, jetzt Director der Akademie in Gent, eingeschlagen, auf den die Arbeiten von Cornelius sichtlich großen Einfluß ausübten. Er hat in Gent in der Kirche St. Sauveur den Chor mit heiligen Gestalten ausgemalt und sich dabei als ein Meister der Zeichnung und Charakteristik wie des stylvollen Colorits gezeigt. Darnach wurde ihm die Ausmalung der St. Annenkirche in Gent übertragen. Theodor Shaepkens hat in der Peterskirche zu Gingelom den Gang nach Golgatha in 14 Wandgemälden dargestellt. Zu den vorzüglichsten Malern in Brüssel gehört Portaels, der 1861 eine Flucht nach Ägypten und eine Rebecca meisterhaft gemalt hatte. Er ist beauftragt die Marienkirche in Scharbeek bei Brüssel und in Coudenberg die Kirche St. Jacques auszumalen. Ausgezeichnet sind auch Alma Tadema und Jan Verhaes in Antwerpen, Carl Wauters in Brüssel; Cluysenaer hat mit seinen „Apokalyptischen Reitern" Aufsehn erregt; Stevens durch moderne Conversationsbilder, Willems im historischen Genre; dann die Genremaler P. van Schendel in Brüssel und Hendrik de Braeckeleer in Antwerpen; desgleichen Meunier, Alfred Verveer als Landschaftsmaler; ebenso Fournois, Boulanger, Roffiaen; Clays und Jacob Jacobs in Antwerpen sind als Marinemaler thätig. Ein guter Portraitmaler ist De Winne. Der originellste Maler Belgiens, vielleicht der ganzen Neuzeit, war Anton Wiertz in Brüssel (geb. zu Dinant am 21. Februar 1806, gest. zu Brüssel am 18. Juni 1865). Er war einer der begabtesten Künstler, Maler und Bildhauer zugleich, voll Phantasie, Gedanken, technische Kenntniß und Kraft der Ausführung; aber regellos, überschwenglich, ein Apostel der Natürlichkeit in der Kunst bis zum Ekel und Entsetzen. Er nannte seine Kunst selbst die schrankenlose („l'art de l'indépendence"), und führte seine Bilder meist in Riesengröße mit der größten Virtuosität in Zeichnung und Colorit aus. Im Jahre 1864 sah man in seinem Atelier u. a. in drei kolossalen Bildern „die drei letzten Minuten eines Verbrechers vor seiner Hinrichtung." Im ersten drängen sich durch einander die Bilder der Verführten und Ermordeten, der eigenen, noch schuldlosen Kindheit, dann seiner Frau und seiner Kinder, des Vaters und der Mutter, die Verlockungen zur Sünde — alles in einem wirren Knäuel durch einander; im zweiten treten die Vorstellungen des blutigen Todes und der voraussichtlichen Höllenstrafe heran und verschmelzen sich mit den noch nicht ganz entschwundenen Lebenserinnerungen; im dritten ist es bereits schwarz geworden vor den Augen des Verbrechers; dunkle Punkte ziehen sich zu Fratzen zusammen; deutlich allein ist ein riesengroßer, mit Nägeln beschlagener Stiefel, das letzte was er sieht und woran seine Gedanken scheitern. Das Gräßliche bis zum letztmöglichen Ausdruck zu bringen, war eine Lieblingsaufgabe von Wiertz: der Moment eines Selbstmordes durch einen Schuß durch den Kopf, wobei die Schädel- und Gehirntheile an die Wand fliegen; die Schrecken der Cholera; das Erwachen eines lebendig Begrabenen; das Verbrennen eines Kindes mit der Mutter, die dem Kaminfeuer zu nahe gekommen u. dergl. m. Selbst als Bildhauer hat er die Vorliebe für's Gräßliche behalten und im „ersten Kampf" zwei Streitende dargestellt, die sich mit den Zähnen zerfleischen, nachdem dem Einen sein Schwert im Leibe des Andern abgebrochen. Das Bild, über dessen Ausführung ihn der Tod ereilte, war „das Ende der Welt" und sollte das größte werden, das je gemalt worden.

In Belgien haben sich viele Kräfte für Kunstforschung in Bewegung gesetzt und damit das Dunkel über vielen Stellen der Geschichte der flandrischen Kunst aufgehellt; so die Archivisten van Even in Löwen und Wauters in Brüssel; Leon de Bourbure ebendaselbst und James Weale in Brügge, Genard in Antwerpen, Du Mortier in Tournay, Serrure und de Busscher in Gent, zu denen noch viele Andere mit Ehren angeführt werden könnten. Allein nicht minder ist man in Belgien der Gegenwart zugewendet; in Antwerpen ist der Kunst unserer Zeit ein eigenes Museum gewidmet, in welchem die Bildnisse (Büsten oder Gemälde) berühmter Künstler der Gegenwart in Verbindung mit einem ihrer Werke aufgestellt sind.

III. Holland.

In Holland hat man der monumentalen Architektur eine Gelegenheit zur Entfaltung von Kräften geboten durch die Aufgabe eines Nationaldenkmals im Haag zur Befreiung von französischer Herrschaft 1813. Es stritten sich Gothik und Antike um den Vorrang und Cuypers von Ruremonde, der einige Kirchen im Gothischen Styl gebaut hat, unterlag mit der erstern gegen Ebenhäzer, den Vertreter der Antike, welcher den ersten Preis davon trug. Architekten derselben Richtung sind Rose, Godefroy, Metzelaar, Laliman, Van Dam, Vogel ꝛc. Dem Dichter Joost van den Vondel wurde 1864 in Amsterdam eine Ehrenstatue gesetzt. Unter den Malern werden genannt: Bosboom, Rochussen, Ten Kate, Kleyn, J. C. d'Arnaud-Gerkens (Frauen, Liebe, Leben nach Chamisso), David Bles, Ising, Krusemann, Westrheene. — Mehre Holländer leben oder lebten in Belgien, wie Alma Tadema, der sich nach Leys gebildet hat; Verveer, der Landschaftsmaler u. A. Israels zeichnet sich durch eine fast melancholische, aber wahre Empfindung aus, namentlich in Bildern wie „der letzte Hauch", „die wahre Hülfe", das Innere eines Waisenhauses. Ein eben so origineller als bewundernswürdiger Maler ist Bakkerkorf, der es vornehmlich mit alten Damen zu thun hat, die sich zum Whist, oder zur Médisance, oder zum Kaffee, zur Krankenpflege ꝛc. zusammenfinden, und die er mit feinster Charakteristik und der miniaturartigsten Sorgfalt ausführt. Costümefiguren in Lebensgröße malt Bisschop; andere Genremaler sind Van Schendel, Bles, Scheltema; Thiermaler De Haas und Knyterbrower; Landschaften malen Ronlots, Maris, Mateu, Stortenbecker; Marinen Louis Meyer; innere Städteansichten: Van Elven, Springer.

IV. Spanien.

Weniger noch als Italien hat Spanien eine eigene Kunst in der Neuzeit, die sich an die Vorbilder ihrer classischen Periode anschlösse. Die spanischen Künstler bilden sich nach dem Vorbilde der Franzosen und viele von ihnen haben Paris zum Wohnsitz gewählt. Die Historienmaler halten sich vornehmlich an Paul de la Roche, wie Rosales („Isabella die Katholische dictirt ihr Testament"); Gisbert („die Ausschiffung der Puritaner in Amerika"); Palmaroli („die Predigt in der Sistina zu Rom"); Casado del Alisal („Consalvo von Cordova betrachtet nach der Schlacht von Carinola den Leichnam des Herzogs von Nemours"); Maureta („Tasso im Kloster von S. Onofrio in Rom"), Sans („der Tod des Thuruccä"), Valles („Ausstellung der Leiche der Beatrice Cenci"). Nach Ingres hat sich Vera gebildet („Vermählung der HH. Cäcilia und Valerianus"). Unter den Genremalern zeichnen sich aus Leon y Escosura, Domingo y Marques, Hiraldez Acoste („Daphnis und Chloë"), Agrassot („das schlafende Mädchen mit einem Lamm").

V. Frankreich.

Die Baukunst hat in Frankreich eine der größten und lohnendsten Aufgaben zu lösen gehabt und gelöst; sie hat aus einer alten, schmutzigen Stadt mit engen, winkligen Gassen die schönste Stadt der Welt mit breiten Straßen, großen Plätzen, hohen, prächtigen Häusern, bedeutenden Palästen und andern öffentlichen Gebäuden gemacht; wie durch ein Wunder ist das alte Paris von der Erde verschwunden und ein neues Paris voll Glanz und Schönheit an seine Stelle getreten. Nicht minder bewundernswerth ist, was im Einzelnen in Paris geschehen: der Bau des kolossalen Nordbahnhofes von Hittorf, Vater und Sohn, 1864 mit den Merkzeichen des Zusammenhanges mit dem nördlichen und östlichen Europa; das große Industrieausstellungsgebäude, der Gerichtshof von M. Duc 1857, der Handelsgerichtshof von Bailly 1860; eine große Anzahl Kirchen, u. a. St. Jean Baptiste von Lassus 1858, und St. Bernard von

Magne 1861, beide gothisch; St. Augustin von Baltard 1860 und Ste. Trinité 1864, beide in Renaissance; eine andere Kirche wird von Vaudremer im Romanischen Styl gebaut; u. a. m. Das bedeutendste Unternehmen war die Vollendung des Louvre, der einer Ruine gleich in Schutt und Schmutz ausging und der nun in vollster Pracht durch Visconti und Lefuel (1857) ausgebaut und mit den Tuilerien in Verbindung gebracht ist. Mit diesem Bau in glänzender Renaissance ist ein Ton angegeben worden, dem man in Frankreich und auch in andern Ländern bei Palastbauten gefolgt ist. Hier müssen noch andere Restaurationsarbeiten erwähnt werden, namentlich die der Ste. Chapelle des Justizpalastes unter der Leitung der Architekten Duban, Lassus und Viollet le Duc und der Kathedrale Notre Dame. Es hat sich dabei ein so gründliches Studium der mittelalterlichen Baukunst, ein so tiefes Eingehen auf deren Eigenthümlichkeiten kund gegeben, daß man die dortigen Arbeiten als musterhaft ansehen kann. Auch hat Paris in der Kirche Ste. Clotilde von Gau einen trefflichen Neubau Gothischen Styls erhalten. Dagegen wird das neue Opernhaus als überladen mit Ornamenten getadelt.

Von dem Umfang der übrigen Kunstthätigkeit in Frankreich mag man sich einen Begriff machen, wenn man hört, daß bei den jährlichen Ausstellungen in Paris ein Künstler nur zwei Werke ausstellen darf, und daß eine Jury über die Zulassung der Werke nach ihrem Werth entscheidet; daß dessen ungeachtet 1863, nachdem gegen 1000 Arbeiten zurückgewiesen worden waren, der Katalog noch 4822 Nummern enthielt.

Die **Bildhauerei** ist in Frankreich außerordentlich in Anspruch genommen für Herstellung von Ehrendenkmalen meist jüngst verstorbener Celebritäten im Militär wie im Civil. Es sind Portraitstatuen im Zeitcostüme, ein Umstand, der die französischen Bildhauer in ihrer Neigung zum Naturalismus nachdrücklich bestärkt. Eine große Zahl dieser Statuen sind im Schloß von Versailles aufgestellt; zwar reizt keine von ihnen ihren Autor kennen zu lernen, aber man geht hier wie in einem Wald von Statuen, zu denen Napoleon III. selbst die des amerikanischen Präsidenten Lincoln gefügt hat. Dumont hat 1863 Napoleon I. im Krönungskleid gefertigt für die Vendomesäule in Paris, an die Stelle des Kaisers im Kriegskleid; auch den Herzog Eugen von Leuchtenberg für Paris. Clesinger war 1864 mit den Reiterstatuen von König Franz I. und Kaiser Napoleon I. beschäftigt. Sehr viel auch wird für Kirchen gearbeitet; aber diese Werke leiden fast alle an sehr großer Kälte oder an Mangel religiöser Empfindung; dabei ist weder bei ihnen, noch bei den meisten Denkmalen eine besonders auffallende Vollendung der Ausführung wahrzunehmen. Mit großer Auszeichnung wird eine Neapolitanerin von Dubois (1865) gerühmt, der schon früher durch die Statuen eines Narciß und eines Täufers Aufsehen erregt hatte. Auch muß man in der neuerbauten Kirche Ste. Clotilde in den Reliefs aus dem Leben des St. Valerius und der Ste. Clotilde ein Streben nach Wahrheit und einfachem Styl erkennen und anerkennen. Man ist auch geneigt dies Streben zu fördern: für St. Augustin sind mit Anfertigung für Sculpturen beauftragt Jouffroy, Jaley, Schröder, Carrier Belleuse, Cordier, Jacquemart, Bonnassieux und Lequesne, Lepère, Millet, Gilbert, Schönewerk, Travaux, Le Harivel Durocher, Chambord, Farochon, Brian, Ottin, Gruyère, Depretz, Brunet, Talout, Chardigny und Mathurin Moreau; so daß die Kirche zu einem Museum der Bildnerei und der Malerei — denn auch ganz ausgemalt wird sie! — umgeschaffen wird. In dem eigentlichen idealen Gebiet hat die neueste französische Kunst übrigens noch wenig hervorgebracht, was an die Giebelgruppe der Deputirtenkammer von Cortôt, an die Reliefs der Etoile von Rude, Cortôt und Etex und an die allegorischen Städtefiguren auf der Place de la Concorde reichte. Dagegen hat sie sich mit Glück, aber auch mit Liebe und Fleiß an die Industrie angeschlossen und in Broncearbeiten, in Holzschnitzwerk, in Silber und Elfenbein hohe Vollkommenheit erreicht; namentlich haben Lechesne und Lienard Gruppen von allerhand zahmen und wilden Thieren in unübertrefflicher Schönheit und Natürlichkeit an Schränken, Spiegelrahmen, Schmuckkästchen ꝛc. dargestellt; Graillon dagegen Bettler, vor denen die Callot'schen Collegen das Feld räumen. Der Naturalismus ist immer in Versuchung die Wahrheit zu stark zu betonen und kommt, um Schönheit unbekümmert, leicht zur Caricatur. So gefällt sich denn die

anzösische Bildhauerei in jenen chargirten Portrait- und Genrefiguren, die in Gyps nd Bronze die Schauläden aller Länder zum Überdruß füllen.

In der Malerei sehen wir französische Künstler sehr verschiedene Richtungen nschlagen. Man würde irren, wenn man von den neuesten geschichtlichen Bildern ı Schloß zu Versailles, von den Schlachten in der Krim und in Italien, welche weit nter Horace Vernet's Gemälden aus Algerien zurückbleiben, auf den gegenwärtigen tand der Malerei in Frankreich im Allgemeinen schließen wollte. Wohl gibt es iele, welche den Werth und die Wirkung ihrer Leistungen in die Wahl des Gegenstandes gen und schaurige oder lüsterne Bilder möglichst sinnenfällig darzustellen suchen, ohne r künstlerischen Durchbildung selbst ein großes Gewicht beizulegen; wiederum Andere trachten die Wahl des Gegenstandes als etwas durchaus Gleichgültiges: eine Dame or dem Spiegel, das Audienzzimmer eines Ministers ꝛc. reicht vollkommen aus, ihre unstfertigkeit zu reizen, durch welche sie einen wunderbaren Farbenzauber, eine Harmonie der mannichfaltigsten Töne mit staunenswerthem Vortrag hervorbringen. Neben esen Arbeiten für den Salon, unter denen besonders noch die Landschaften von Corot nd Daubigny als sogenannte Stimmungsbilder, Rousseau, mit frischer Naturanschauung, ndré, Cabat, Dupré und Huet, Blin, Busson, Appian Guillaume, ferner Gudin nd Isabey als Marinemaler, Paul Flandrin und Lanoue wegen ihrer historischen andschaften hervorzuheben sind, hat sich eine besondere Classe von ethnographischen Malern gebildet, die sich die Aufgabe gestellt haben durch ihre Kunst die Länder- nd Völkerkunde zu bereichern. Bilder aus Italien malen Bertrand, Gide, R. Lehmann, Hebert, Bonnat; aus Ägypten Gérome, Willems, Belly, Berchère; aus Algerien Boulanger, Megy, Schreyer; aus dem Orient Beest, Fromentin; aus Rußland Pavis ꝛc. — Die vollendetste Technik bewundert man in Meissonier, der mit seinem Napoleon III. in der Schlacht von Solferino im Salon von 1864, mit einem spätern „Die Folgen des Spiels," sodann der „Schlacht bei Leipzig", der „Vorlesung bei Diderot" ꝛc. die allgemeinste Anerkennung gefunden hat. Auch Philippoteaux erntete mit seiner Schlacht von Montebello großes Lob. Den eigentlichen Triumph aber in künstlerischer Vollendung feiert Millet, der sie künstlerisch unschönen Stoffen widmet, so daß man auf seiner Leinwand bewundern muß, was man im Leben zu sehen meidet, wie z. B. stumpfsinnige Armuth. Ihm verwandt ist Courbet, und mit etwas mehr Sinn für Schönheit Breton („die Ährenleserinnen, die Jäterinnen ꝛc.). Im Salon von 1865 erregte der Kampf Jakobs mit dem Engel von L. Leloir allgemeine Aufmerksamkeit; fast noch mehr Breton mit seiner „Abendstunde"; Delaunay mit der Communion der Apostel und Protais mit seinen Lagerscenen. Das sinnreiche Genre wird noch stets am besten vertreten durch Biard (Scene auf einem Piratenschiff ꝛc.). Freundliche Bilder malt Dubufe (Van Dyk und seine Geliebte), Puvis de Chavany Glückliches Leben in der Picardie); ernste Bilder Jean Mantesco (Polenpredigt); ausgezeichnet sind außerdem Armand Leleux, Heilbuth aus Hamburg, aber ganz der französischen Schule angehörig (das Leihhaus; auch historische Genrebilder: Tintoretto malt seine todte Tochter ꝛc.). Marchall, Lévy, Jalabert, Toulmouche, Beller, Ph. Rousseau, Hamon, Dargelas, Caraud, Brillouin, Fichel, Duverger, Ed. Frère, Eug. Lambert, Merle ꝛc. Robert Fleury malt in der Manier von Paul de la Roche „Karl V. im Kloster St. Juste"). Gérome, früher Historienmaler, hat sich novellenartigen Stoffen zugewendet („das Duell nach dem Maskenball"). Tony Rob. Fleury hat große Bewegung hervorgebracht durch ein Bild „Warschau und die Polen 1861". Als ausgezeichneter Maler nackter Körper gilt Cabanel („die Geburt der Venus"; „Adam und Eva" für den König von Bayern). Bataillen malen: Yvon und Pils („Unterwerfung der Kabylen-Häuptlinge"); Beaucé, Rigo, Bellangé, L'Ordonance („General Desaix bei der Rhein- und Mosel-Armee"). Jagdscenen malt John Lewis Brown; Thiere Schreyer; Bildnisse Jalabert, Bonnegrace, Ricard, Baudry ꝛc.

Indessen zeigt die Malerei in Frankreich ganz andere Erscheinungen. Seitdem Ingres eine Schule gegründet hat, welche den Ernst und die einfache Größe der altitalienischen Kunst zum Vorbild genommen, und seitdem aus dieser Schule ein Künstler wie Hippolyte Flandrin hervorgegangen ist, hat die französische Malerschule eine große

Umwandlung erfahren, und der Geschmack eines großen Theils der Nation mit ihr. Auf überraschende Weise ist die monumentale Malerei in Aufnahme gekommen, und überall sieht man die Kirchen und andere öffentliche Gebäude mit Wandgemälden schmücken. Hippolyte Flandrin hat sein ruhmreiches Leben, nachdem er in Paris und in einigen andern Städten Frankreichs Kirchen und Capellen geschmückt, mit der Ausmalung der Kirche St. Germain des Près zu Paris beendet (st. 21. März 1864). Es sind Darstellungen aus dem Alten und Neuen Testament und einzelne heilige Gestalten, Werke, mit denen er sich ebenso der neuen deutschen, als der ältern italienischen Kunst nähert. Ihm ist eine große Zahl von Künstlern gefolgt. So ist die Chorcapelle in Ste. Clotilde mit dem Leben Christi, seiner Mutter und der Legende von der Kreuzauffindung in würdigem Kirchenstyl gemalt; so von Couder die Krönung Mariä in St. Germain l'Auxerrois; von Al. Hesse die Geschichte der Sta. Genoveva in St. Severin; ebendaselbst die Geschichte des St. Severin von Cornu &c. Derselbe malt in der Capelle d'Elysée die Apostel und Schutzheiligen Frankreichs; Timbal, der in St. Sulpice und Ste. Geneviève thätig war, malt die Kirche St. Etienne du Mont aus; aber die Kirche St. Augustin zu Paris wird ganz ausgemalt von Signol, Bézard, Bouguereau, Brizet und P. Balze. Auch Delaunay hat sich vorzugsweise der ernsten religiösen Kunst gewidmet. Der Meister aber aller dieser Jünger, Ingres, obgleich im hohen Lebensalter stehend, arbeitete noch rüstig fort in seiner Weise. Die Schüler widmeten sich mit Vorliebe der kirchlichen Kunst, der Meister verweilte am liebsten im Heidenthum oder in der geträumten Welt eines goldenen Zeitalters und legte 1865 die Hand an sein letztes Werk „Homer empfängt die Huldigung der Welt," womit er seinerseits der Welt sein Glaubensbekenntniß zurücklassen wollte (er starb am 14. Januar 1867).

Unter denen, die für den Salon arbeiten, glänzt vor Allen Rosa Bonheur mit ihren Thierstücken, die zu den ausgezeichnetsten neuern Kunstleistungen in Frankreich gerechnet und sehr hoch bezahlt werden. Sie weiß poetische Auffassung und Naturwahrheit trefflich zu verbinden und hat einen durchaus einfachen und doch virtuosen Vortrag. Neben ihr glänzen in demselben Fache Brascassat, der sich Paul Potter zum Vorbild genommen hat, und Troyon, ein effectsuchender Colorist. Paul Baudry malte den Foyer des neuen Opernhauses mit mythologischen Gegenständen aus. Auch Amaury Duval wählt vorzugsweise Scenen aus der griechischen Götter- und Heroensage. Benedict Masson ist beauftragt im Hofe des Hôtels der Invaliden vier große Fresken von je 150 Fuß Breite, und zwar vier Hauptepochen des französischen Waffenruhmes zu malen.

Deutsche Künstler, die sich in Paris niedergelassen, haben sich der französischen Weise anbequemt, wie Heinr. Lehmann aus Hamburg (Wandgemälde in der Deputirtenkammer), Winterhalter aus Baden (Bildnisse), Hermann Bohn aus Stuttgart (Gretchen am Brunnen; Gretchen vor dem Spiegel; St. Martin von Tours; die Bergpredigt Christi, in der Kirche Ste. Elisabethe zu Paris).

VI. England.

In England sind von jeher große Anstrengungen zur Hebung der Kunstthätigkeit gemacht worden. Im Kensingtonpalast hat man die Kunstdenkmale aller Zeiten und Völker in Nachbildungen vereinigt; eine Gesellschaft von Kunstfreunden veranstaltet Jahr aus Jahr ein eine Ausstellung von Meisterwerken alter italienischer, deutscher, niederländischer, spanischer und englischer Künstler; im Jahre 1857 war sogar eine umfassende Ausstellung der Art in Manchester. Im Jahre 1862 war in London eine internationale Ausstellung veranstaltet für Kunstwerke der Gegenwart; die englische Kunst war mit 3023 Nummern (darunter 790 Ölgemälde), das übrige Europa mit 2905 Nummern vertreten. Aber nach übereinstimmendem Urtheil der Berichterstatter stand die englische Kunst sehr im Nachtheil gegen die belgische, deutsche und französische. Freilich an Künstlern fehlt es nicht: bei der ausgeschriebenen Concurrenz für ein neues Ministerialgebäude waren 200 Bewerber mit 600 Plänen aufgetreten; bei der Aus-

schreibung für das Denkmal des Herzogs von Wellington in der St. Paulskirche 1857 gab es 83 Concurrenten; aber kaum einer der eingereichten Entwürfe konnte nur einigermaßen befriedigen. Dabei werden große Geldmittel nicht gescheut. Das South-Kensington-Museum hat in den ersten zehn Jahren seines Bestehens aus öffentlichen Mitteln eine Subvention von 6 Mill. Pfd. erhalten und erhält noch jährlich einen Zuschuß von 33—35,000 Pfd. Das British Museum erhält jährlich an 100,000 Pfd.

In der Architektur hat England die mittelalterlichen Traditionen mehr als andere Nationen festgehalten. Die neue zum Andenken an den Krimkrieg in Constantinopel erbaute englische Kirche ist von Burges im Englisch-gothischen Styl ausgeführt. Und so kann England sich eines Architekten rühmen, der bei einer bedeutsamen Concurrenz auf dem Festland den Sieg davongetragen hat: der Engländer Scott hat nach dem Urtheil des Schiedsgerichts den besten Plan zum Bau der Nicolaikirche in Hamburg geliefert, und zwar im Gothischen Styl des 14. Jahrhunderts, und darnach ausgeführt. Auch Street und Bodley folgen dieser Richtung. Ein namhafter Architekt ist Donaldson.

Unter den englischen Bildhauern nahm Gibson in Rom (st. 27. Januar 1866) die erste Stelle ein, der seit geraumer Zeit seinen Marmorstatuen (Venus, Amor, Psyche 2c.) einen Farbenüberzug gab. Das Wellington-Denkmal in der St. Paulskirche in London ist von Calder Marshall ausgeführt. Zu den nach ihm ausgezeichneten Concurrenten gehörten die Bildhauer William Wordington und Edgar Pappworth. Mac Dowall hat eine Marmorstatue des Grafen Chatham in der Eingangshalle der Parlamentshäuser gefertigt und Foley die Reiterstatue des Lord Hardinge für Calcutta. Eine sehr große Anregung haben die englischen Bildhauer erhalten durch die vielfachen Unternehmungen für Denkmale des Prinz-Gemahls Albert. Das größte von allen, an 300 Fuß hoch, wird dem verewigten Fürsten im Hydepark errichtet und sind daran die bedeutendsten Repräsentanten der Dichtkunst, Musik, Architektur, Sculptur und Malerei aller Zeiten und Völker in kolossalen Statuen und Reliefs angebracht. Unter den dabei beschäftigten Bildhauern nennt man vornehmlich Amstead und Philipps. - Unter den vielen Prinz-Albert Denkmalen ist auch jene Reiterstatue anzuführen, welche Thornycroft am 30. Novbr. 1866 in Wolverhampton aufgestellt hat. Die Colossalstatue Lord Palmerstons in Romsey (Hampshire) ist von Noble. In Dublin wird dem Agitator O'Connell ein 40 F. hohes Denkmal mit vielen allegorischen Figuren und seiner Bildnißgestalt von Foley errichtet. Theed hat die Statue des Prinzen Albert für Balmoral gefertigt. Über die von ihm, Dowell, Lough und Adams 1863 in der St. Paulskirche zu London aufgestellten Statuen hat die Kritik sich sehr tadelnd ausgesprochen.

Auch in Betreff der Malerei lauten die Urtheile im Allgemeinen sehr ungünstig. Über die Ausstellung von 1861 heißt es in einem offenbar von kundiger Hand geschriebenen Bericht: „In dieser Ausstellung ist nichts, was uns für die aus den tausend nichtssagenden und doch so farb- und linienstrotzenden Brittenbildern uns anstarrende Gedankenarmuth und Formenleere entschädigte.“ Am besten kommt darnach die seelen- und leblose Natur bei ihnen weg, im Thier- und Landschaftfache sind ausgezeichnet: Cooper, Stanfield, Lee, Landseer. Als Historienmaler werden vornehmlich gerühmt Eastlake (st. 23. Decbr. 1865), Webster, Herbert, Maclise (der Tod Nelsons; Blücher und Wellington bei Waterloo für den Königssaal im Parlamentshaus; und noch 16 andere Gemälde); Ward (die letzten Augenblicke Karls II.); ferner: Calderon, Cope, Elmore, Jeames, Leighton; und in größerer Auszeichnung: Hook, Goodall, Faed, Morgan, Nichol, Orchardson, Pickersgill, Wallis. Vorzügliche Landschaften malen ferner: Charles Lewis, Leader, Mac Callum (die Wolfsschlucht). Als Aquarellist ist Burgeß vortrefflich (ein spanisches Amphitheater). Genremaler von Bedeutung sind Mulready (gest. 1863), Faed (schottisches Lebensbild), Brooks (Rettung Schiffbrüchiger), Neils (Abschied der Schiffer), Frith, Orsley. Es bleibt beachtenswerth, daß man die Cartons zu Glasgemälden in der größten Kirche Londons, in der St. Paulskirche, einem Deutschen, Schnorr von Carolsfeld, übertragen hat. Dennoch würde man sich irren, wenn man annehmen wollte, für die monumentale Malerei sei in England nichts geschehen.

In der Allerheiligenkirche in London, erbaut von Butterfield, hat William Dyce, der bedeutendste der sogenannten Preraffeelists, d. i. der Künstler, die sich an die italienischen Meister des 15. Jahrhunderts als an ihre Vorbilder gehalten haben, viele Bilder in Fresco gemalt. In der Klostercapelle gegenüber haben Clayton und Bell in ähnlicher Weise gewirkt; und Henry Doyle in der von Scoles erbauten Marienkirche. Die anglicanische Kirche St. James de Leß van G. E. Street erhielt einen Christus in der Engelglorie in Fresco von G. F. Watts, der auch in Lincoln's Inn Hall ein großes Frescobild ausgeführt hat. L'Estrange hat 1862 in der anglikanischen Kirche St. Alban das Leben Christi in Fresco gemalt; und Ed. Armitage 1860 die von Scoles erbaute katholische Kirche des Evangelisten Johannes in Islington mit ausgezeichneten Wandgemälden geschmückt (St. Franciscus erhält durch den Papst Innocenz II. die Bestätigung seiner Regel; Christus und die Apostel). — Auch viele Kirchen im Innern des Landes haben Wandgemälde erhalten; Glasmalereien für englische Kirchen sind viele in München ausgeführt worden. — Die Parlamentshäuser in London sind mit vielen Wandgemälden versehen worden; das Haus der Lords: W. Cope (Eduard III. schmückt den Schwarzen Prinzen mit dem Hosenbandorden; Prinz Heinrich unterwirft sich einem Richterspruch); W. Dyce (Taufe St. Ethelberts); D. Maclise (Gerechtigkeit, Ritterlichkeit); J. C. Horsley (Religion). Im ersten Corridor haben gemalt: Cope (Einschiffung von Puritanern, Begräbniß Karls I., Abreise von Russel's Tochter); Ward (Karl I. in Nottingham). Im zweiten Corridor: Ward (Karl II. auf der Flucht, Montrose's Hinrichtung, Alice Lisle verbirgt Flüchtlinge nach der Schlacht von Sedgemoor, der Traum Argyle's). Im Saal des St. Stephan sind acht Bilder in Fresco gemalt; ebensoviel im obern Wartesaal; im Vorzimmer der Peers deren neun mit den Darstellungen von Gesetz und Gericht (Moses mit den Gesetztafeln, der Sündenfall, die ersten Arbeiten des Menschen, das Urtheil Salomo's, der Besuch der Königin von Saba, der Bau des Tempels, der Urtheilsspruch Daniel's, Daniel in der Löwengrube, die Vision Daniel's).

VII. Dänemark.

Hier wirkt das Andenken Thorwaldsens noch leidlich belebend fort, und das Museum, welches seinen Namen trägt, seine Werke umschließt und seine gesammelten Kunstschätze bewahrt, wird auch künftig noch immer der heimischen Kunst förderlich sein. Als Bildhauer sind vornehmlich Bissen und Jerichau thätig. Als Maler Jacobsen, Kjeldrup, Stork, Olrik, Soerensen u. A. Besonders beliebt sind die Gemälde von Frau Jerichau-Baumann („Die Gestrandeten an der Nordsee" ꝛc.). Durch seine Illustrationen zeichnet sich Fröhlich aus und Ballin als Kupferstecher.

VIII. Schweden und Norwegen.

Schweden kann sich rühmen, einen Maler auf dem Thron zu besitzen: König Karl XV. malt nicht nur, sondern erscheint auch mit seinen Arbeiten auf Ausstellungen, wie denn die Pariser Weltausstellung von ihm mit einigen Landschaften seiner Hand beschickt worden ist. Außer ihm malen Landschaften: Berg, Wahlberg, Hansen, Gude und mit großer Auszeichnung Bennetter. Als Genremaler steht der in Düsseldorf gebildete Tidemand mit seinen Scenen aus dem Norwegischen Volksleben obenan. Daran schließen sich Wallander, Jernberg, Nordenberg, Höckert (Scenen aus Lappland) und als sehr vorzüglich Fagerlin. v. Malström („Landlust"), Bocrejesson („Musikalisches Trio"), Ankarkrona (Bataillen), Dahl (Thiere).

IX. Rußland.

Die Kunst in Rußland ist durch zwei schwerwiegende Umstände an freier Entwickelung gehindert. Im Allgemeinen steht die Bildung nicht auf gleicher Höhe

dem übrigen Europa, so daß Rußland seine ausreichenden Talente nicht entwickelt und sich genöthigt sieht fremde Culturelemente ins Land zu ziehen. Wird aber durch diese eine Bewegung hervorgebracht zu einer selbstständigen Kunst im Sinne der Neuzeit, so tritt, und zwar an der wichtigsten Stelle, bei der religiösen Kunst, die Kirche sogleich mit ihren traditionellen Vorschriften in den Weg und verbietet aufs Strengste jede Abweichung von den Formen, der Charakterzeichnung und der Darstellung der altbyzantinischen Vorbilder. Im Einzelnen sind wohl Versuche gemacht worden die überlieferten, geradezu starren Formen durch Annäherung an die altitalienische Kunst (des 14. Jahrh.) zu beleben und so zu sagen kunstgerecht zu machen, allein die Erfolge beschränken sich auf wenige Beispiele. Dessenungeachtet besitzt Petersburg eine Akademie der schönen Künste, mit der Großfürstin Maria Nikolajewna, Herzogin von Leuchtenberg, an der Spitze als Präsidenten und dem Grafen Steenbock als Vicepräsidenten. Professoren der Architektur sind: Const. Thon, Alex. Brüllow, Bosse, Eppinger, Grimm, Resanow. — Dazu kann man die beiden vor Kurzem verstorbenen Professoren Stackenschneider, Garnostajew und Cavos, dann Manichetti, Ludw. Bohnstedt, Cusmin, Krakau (Palast Stieglitz), Petzold, Gedicke 2c. als ausgezeichnete Architekten aufführen. — Professoren der Malerei sind Bruni, Bassin Neff, (Director der Gemälde-Gallerie in der Eremitage), Markow; der Schlachtenmaler Willewald; der Landschaftmaler Bogalubow; daran schließen sich der Kupferstecher Jordan und der Medailleur Reimers; außerdem der Schlachtenmaler Kotzebue (der in München wohnt), der Marinemaler Eiwanowski, die Landschaftmaler Lagorio, Karl Wenig, Flawitzki, Hé, Moller 2c. Durch den Tod hat die Akademie in der letzten Zeit verloren die Maler Karl Brüllow (st. 1852) und Iwanow und den Kupferstecher Utkin. — Professoren der Sculptur sind: Baron v. Clodt, Salemann (ein Schüler von L. Schwanthaler), Mikeschin (der in Verbindung mit Salemann und v. Schrödter das Denkmal für Nowgorod zur Feier des tausendjährigen Bestehens des Russischen Reiches gefertigt hat). An der Akademie war auch Pimenow Professor, gestorben 1865. —

Sehen wir uns nun um nach den neuesten Werken der Kunst in Rußland, so wenden wir uns zuerst zur Isaakskirche in Petersburg. Sie ist unter Nicolaus I. erbaut von dem französischen Architekten Montferrant. An der innern Ausschmückung betheiligten sich alle Bildhauer und Maler der Akademie: Die von K. Brüllow angefangene Kuppel vollendete Markow; die Hauptgewölbe malte Bruni (Jüngstes Gericht 2c.); die kleinen Gewölbe Bassin; die Ikonostasbilder, die jetzt in Mosaic copiert werden, Neff. Dabei wurden sie von Franzosen, Deutschen und Italienern (Steuben, Dorner, Pluchard 2c.) unterstützt. Die Bronzethüren im Styl des Ghiberti sind von (dem nun verstorbenen) Vitalis; die Sculpturen über den 3 Ikonostasen von Pimenow, andere von v. Clodt. — Const. Thon ist der Erbauer vieler Kirchen und des neuen Palastes im Kreml zu Moskau, auch die große Erlöserkirche daselbst ist von ihm. Stackenschneider hat in griechischer Renaissance und in Rococo Paläste und Villen in und bei Petersburg gebaut (für die Kaiserin, für die Großfürstin Marie, für die Großfürsten Michael und Nicolai 2c.). Bosse ist Erbauer von den Landhäusern des Großfürsten Nicolai und Michael, und vielen Palästen in Petersburg in Rococo. Alexander Brüllow ist der Wiederhersteller des Marmorpalais, vieler Säle des 1837 abgebrannten Winterpalais, im einfachsten griechisch-römischen Styl. Eppinger ist der Erbauer der neuen großen Kirche in Jerusalem. Garnostajew baute Kirchen, zum Theil im Basilikenstyl. Ludwig Bohnstedt ist der Erbauer des Prachtpalais der Fürstin Jussupow in der Liteineja, in der Weise des Louvre. Besonderer Kenner des byzantinischen Kirchenbaues ist Grimm. — Unter den Malern zeichnen sich aus der schon genannte Karl Brüllow (der Untergang von Pompei); Bruni (Moses stellt die eherne Schlange als Rettung gegen den Schlangenbiß auf); Neff (eine Nymphe und ein Nymphenpaar); Iwanow (die Taufe Christi, ein sehr abenteuerlich naturalistisches Bild, jetzt in Moskau; Johannes der Evangelist stört ein bacchisches Fest); Moller (Geschichten aus dem Leben von Alex. Newski für den Keml in Moskau); Karl Wenig (die Engel schützen Lot); Flawitzki (Christen werden zum Kampf mit den wilden Thieren im Colosseum getrieben; Tod der Fürstin Tarakanow); Hé (das Abendmahl,

ganz naturalistisch in Auffassung und Ausführung); v. Clodt (Gebet vor der Taufe). Genremaler sind: Reimers (italienische Volksscenen); Tritoſski (russisches Volksleben); Charlemagne (Kaiserin Katharine II. im Atelier des Bildhauers Falconet); Rizzoni (eine Synagoge); Chudjakow (Candioten erwarten das Dampfschiff Arkadion); Popow (Marktscenen in Nowgorod); Perow (Familienscenen); Huhn (Russische Trachten). Landschaften malen: Schwertschkow, Ducker, Metscherski, Sokolow, Trontowski, Aiwasofski (Marine und Mondschein; Sprengung des Klosters Arkadion); Bogoliewbow (Marine). Bildnißmaler: Makarow und Neff. — Ein Zeichner für Illustrationen ist Dmitrijew.

X. Deutschland.

Die Kunstthätigkeit der jüngsten zehn Jahre in Deutschland zu überblicken ist bei ihrer ungeheuern Ausdehnung eine schwierige Aufgabe; selbst wenn man nur die Höhenpunkte im Auge behält. Der bis 1866 glücklich andauernde Frieden und die Eisenbahnbauten führten zur Vergrößerung der Städte und hatten überall eine fast unübersehbare Thätigkeit in der Baukunst zur Folge. In Übereinstimmung mit dem Princip der Zeit, welches der geraden Linie vor der gebogenen, der Parallele vor der ungleichen Richtung und dem rechten Winkel vor dem spitzen und stumpfen den Vorzug gibt, werden die neuen Stadttheile möglichst winkelrecht angelegt. Bei den Wohngebäuden ist es meistentheils auf gute d. h. zinstragende Verwerthung des Capitals abgesehen; doch sieht man im nördlichen Deutschland, auch noch in Frankfurt, auf Schönheit, Eleganz und Bequemlichkeit, mehr wenigstens als in Stuttgart, München, Wien ꝛc. Neben den bürgerlichen Wohnungen und Villen sind auch überall in Städten Paläste der Großen und Landschlösser der Fürsten entstanden. Während in den Städten eine moderne Renaissance dafür sich gebildet hat, hielt man sich auf dem Lande gern an romantische Formen oder schloß sich an die Weise der Alpenbauten an, deren Formen sich sehr biegsam und der Veredlung fähig zeigten. — An neuen öffentlichen Bauten ist die Zeit überreich. Für Kirchen hat — so scheint es — die Herstellung des Kölner Doms, des Ulmer Münsters und so manchen großen Baudenkmals des Mittelalters den Gothischen Baustyl als den entsprechendsten zur Geltung gebracht; nur hier und da greift man zu romanischen oder zu den noch früheren Anlagen und Formen des Basilikenstyls. Große gothische Kirchen wurden und werden neuer Zeit gebaut in Berlin, Hamburg, St. Apollinarisberg am Rhein, in Wiesbaden, in Stuttgart, München und Wien; romanische mehre am Mittel- und Oberrhein, und basilikenartige in Berlin. Eine besondere Beachtung verdienen die Neubauten jüdischer Synagogen, die größtentheils in charakteristischer Weise, in halbmittelalterlichen, halborientalischen Formen, hier und da mit großem Glanze ausgeführt wurden, so zu Dresden, Berlin, Hamburg, Hannover, Köln, Frankfurt a. M. und Wien. Nächstdem bilden die neuen Theater eine ansehnliche Reihe, und hat man namentlich in der innern Einrichtung derselben bedeutende Verbesserungen und Verschönerungen gefunden. Vornehmlich in Wien und Berlin sind neue Theater gebaut worden, desgleichen in München, Karlsruhe, Hannover, Leipzig ꝛc. Hier hat man mit Vorliebe an die Renaissance sich gehalten und gelegentlich an die Antike sich erinnert. — Bedeutender sind, schon wegen der Neuheit, die Museen, die überall entstehen. Begnügte man sich früher mit unbewohnten Schlössern oder unbenutzten öffentlichen Gebäuden, wenn man eine Sammlung von Gemälden, oder Sculpturen, oder Waffen, natur- oder culturhistorischen Gegenständen, Modellen, Instrumenten u. dergl. aufstellen wollte, so errichtet man jetzt überall dafür besondere Gebäude; selbst für vorübergehende Ausstellungen. So haben in jüngster Zeit Leipzig, Hamburg, Berlin, Weimar, Gotha, Karlsruhe, Stuttgart, München, Dresden, Hannover, Oldenburg und Köln große Museen für Kunstwerke oder für culturhistorische Gegenstände erhalten. Hier ist fast überall die ursprüngliche italienische Renaissance mit antiken Formen maßgebend gewesen; nur in Köln hat der Gothische Styl das Feld behauptet. Für ganz ideale Bauten, ohne alle praktische Bestimmung, hat der

deutsche Boden sich nicht sehr fruchtbar bewiesen. Nur König Ludwig I. hat der Befreiung Deutschlands vom französischen und der Befreiung Griechenlands vom türkischen Joch Monumente errichtet und dafür die Bauweisen der alten Griechen und Römer als Richtschnur angegeben. Von besonderer Wichtigkeit sind als Zeichen des mächtig gewordenen Bürgerthums Rathhäuser, Kaufhallen, Bank- und Börsengebäude — besonders ausgezeichnet in Berlin, München und Wien; und ebenso charakteristisch für die Gegenwart die großen Casernen, Arsenale, Festungsbauten in Berlin, Wien, München, Stuttgart, Weimar, am Rhein, in Ostpreußen und in Tyrol. Von nicht geringerer Bedeutung sind die neuesten Eisenbahnbauten, von denen die Bahn über den Brenner und durch das Eisakthal vielleicht die kühnste und bewunderswürdigste von allen ist durch die hohen Viaducte, Brücken, Felsensprengungen und Tunnels, die hier nöthig geworden sind. Dabei ist zu erwähnen, daß man für die Hochbauten vornehmlich in Baden und Hessen, auch in Hannover und theilweise in Bayern den Anforderungen architektonischer Schönheit zu entsprechen gesucht hat, ohne freilich irgendwo die großartige Anlage des Pariser Nordbahnhofs sich zum Vorbild genommen zu haben. In klarer Folgeverbindung mit den Eisenbahnbauten steht der erweiterte wohl verhundertfachte Verkehr, und aus diesem sind die großen Fabrikgebäude und Maschinenwerkstätten hervorgegangen, die in wachsender Zahl überall entstehen und einen ganz besondern Zweig der Civilbaukunst bilden. Die größten Maschinenwerkstätten besitzen Wien, Berlin, München und einige Orte am Niederrhein; eine kleine Stadt ist die Krupp'sche Gußstahlanstalt bei Essen geworden.

Die Bildhauerei hat große Dimensionen angenommen durch die immer allgemeiner werdende Sitte ausgezeichneten Männern der Vorzeit, vornehmlich der jüngsten Vergangenheit und selbst der Gegenwart Ehrenbildsäulen auf offenen Plätzen und Spaziergängen zu errichten. Selbst ein unvollständiger Überblick wird genügen, um ein überraschendes Bild zu gewähren. Es wurden und werden (etwa seit 1857) an verschiedenen Orten Deutschlands Standbilder errichtet: den preußischen Königen Friedrich Wilhelm III., Friedrich Wilhelm IV. und Wilhelm I. in Berlin, Königsberg, Köln, Coblenz, Breslau, Kolberg; desgleichen dem Kurfürsten Johann Sigismund von Brandenburg in Cleve; dem Kurfürsten Albrecht von Brandenburg in Königsberg; dem König Friedrich d. Gr. in Sanssouci und in Bromberg; ferner den bayerischen Königen Ludwig I. und Maximilian II. in München, Lindau, Bayreuth und Kehlheim; dem Kurfürsten Max Emanuel in München; der Kaiserin Maria Theresia in Wiener Neustadt; dem Herzog Heinrich Jasomirgott, Herzog Rudolph IV. und Heinrich VII. in Wien; dem Erzherzog Karl, dem Prinzen Eugen, dem Fürsten Karl Schwarzenberg ebendaselbst; dem Kurfürsten Johann Friedrich dem Großmüthigen in Jena; dem König Ernst August in Hannover; dem Herzog Leopold Friedrich Franz von Anhalt-Dessau in Dessau; den Herzögen C. W. Ferdinand und Friedrich Wilhelm von Braunschweig in Braunschweig; dem Fürsten Heinrich Postumus in Gera; dem Kaiser Heinrich I. in Meißen; dem König Friedrich August in Dresden; dem Großherzog Karl August in Weimar; dem Prinzen Albert von Koburg in Koburg; dem Erzherzog Joseph in Pesth; dem Erzherzog Johann in Graz; dem Grafen von Brandenburg, dem Fürsten Hardenberg und dem Freiherrn von Stein in Berlin; dem Bischof Leopold Grafen Kollonitz in Wien; dem Bischof Otto von Freising in Freising; dem Fürstbischof Franz Ludwig von Erthal in Bamberg; den Freiherren von Sonnenfels, von Starhemberg und von Salm in Wien; dem Hans Jacob Fugger in Augsburg; dem Feldmarschall Fürsten Schwarzenberg in Wien; dem Generalfeldzeugmeister von Welden in Graz; dem General Seydlitz in Calcar; den Generalen York und Gneisenau, Ziethen und Keith in Berlin; dem General Deroy in München. Ferner wurden und werden Denkmale errichtet: dem Dr. Martin Luther in Möhra, in Königsberg und ein sehr großartiges, umfassendes in Worms mit vielen Nebenfiguren; Melanchthon in Wittenberg, in Königsberg und in Bretten im Königr. Württemberg; Hans Sachs in Nürnberg und Salzburg; Goethe und Schiller in Weimar 1857; Wieland gleichzeitig ebendaselbst; Schiller in Mannheim, Frankfurt a. M., Mainz, München, Hannover, Hamburg, Berlin; Goethe in Berlin; Iffland und Dalberg in Mannheim; Schelling in München;

Kant in Königsberg; Sömmering in Frankfurt a. M.; Keppler in Weil; Öcolampadius in Basel; Oken in Jena; Joh. Thurmayr (Aventinus) in Abensberg; Winckelmann in Stendal; Frauenhofer in München; K. Ritter in Quedlinburg; Gellert in Leipzig; Chr. Schmidt in Dinkelsbühl; Justinus Kerner in Weinsberg; Aug. Graf v. Platen in Ansbach; Thär und Beuth in Berlin; Bürgermeister Franke in Magdeburg; Senator Smidt in Bremen; dem Arzt Schönlein in Würzburg; Prieger in Creuznach; dem Nationalökonomen List in Reutlingen; ferner dem Herrn v. Salis in Chur; Palm in Braunau; Jahn in Freiberg a. d. U. und in Berlin; E. M. Arndt in Bonn; Theodor Körner in Dresden und in Dallwitz bei Teplitz; ferner Händel in Halle; Haydn, Mozart, Beethoven und Schubert in Wien; K. Maria v. Weber in Dresden; Raphael Mengs in Aussig; v. Klenze und v. Gärtner in München; Wallraf und Richarz, den Gründern des Kölner Museums, in Köln. — Dazu kommt noch eine große Anzahl Ehrenstatuen an öffentlichen Gebäuden: Winckelmann, Rauch, Schinkel und G. Schadow am Museum zu Berlin; Canova, Thorwaldsen, Rauch, Schwanthaler, Tenerani an der Glyptothek zu München; bayerische Fürsten am Rathhaus daselbst; deutsche Kaiser am Dom zu Speier; Justus Möser, Engelbert III. von der Mark, Franz von Fürstenberg und Walther von Pfettenberg am Ständehaus zu Münster; 52 berühmte Feldherren im Waffenmuseum zu Wien.

Was die Malerei betrifft, so wurden und werden größere monumentale Werke ausgeführt in Wien (Altlerchenfelder Kirche; Waffenmuseum; Opernhaus; Palais Todesco); in Prag (Belvedere, aus der Geschichte Böhmens); München (im Nationalmuseum bayerische Geschichten; Maximilianeum, aus der Weltgeschichte); Augsburg (Stadtgeschichten am Fugger'schen Hause); Nürnberg (Germanisches Museum); Stuttgart (im Schloß württembergische Geschichten); Köln (im Museum Kunstgeschichte Kölns); Aachen (Rathhaus, Geschichte Karls d. Gr.); Crefeld (im Rathhaus); Münster (desgleichen aus der vaterländischen Geschichte); Altona (Palais Donner, Geschichte Karls d. Gr.); Königsberg (in der Aula der Universität, Geschichte der Wissenschaften); Berlin (Schloßcapelle, Neues Museum, griechische, germanische, römische, mittelalterliche Geschichten, ägyptische Landschaften; Weltgeschichte im Treppenhaus; für das Sonnenberger Schloß: Thaten des Deutschen Ordens; für das Sophiengymnasium: aus der griechischen Heroenmythe); Dresden (Neues Museum, Stiegenhaus; Königliches Schloß, griechische, mittelalterliche Geschichten; im neuen Gymnasium, Bilder aus der Geschichte des Alterthums); Leipzig (Museum, griechische Mythologie und Kunst; im Hause Friederici: Bilder aus der römischen Geschichte und Mythologie); Altenburg (im Schloß: Mythe von Amor und Psyche); Weimar (Homerische Landschaften; Wartburg, Thüringische Geschichten und Sagen); Düsseldorf (Kirche auf dem Apollinarisberg); Constanz (Rathhaus, deutsche Geschichte).

Eine beachtenswerthe Bedeutung haben die illustrirten Bücher und Journale gewonnen: eine große Anzahl künstlerischer Kräfte werden geweckt und beschäftigt für Compositionen, Zeichnungen nach dem Leben und der Wirklichkeit, wie nach Dichtungen und Geschichten überhaupt und vornehmlich für den Holzschnitt, der zu großer Vollendung gebracht worden (Dresden, Leipzig, München). — Mehre Museen und Kunstschulen wurden und werden angelegt; in Wien ein Museum für Werke der Kunst und Industrie; in München ein bayerisches Nationalmuseum, welches in Denkmalen der Kunst und der Gewerke ein vollständiges Bild der culturhistorischen Entwickelung des Landes von den altgermanischen, celtischen und römischen Zeiten, durch das Mittelalter bis in die Neuzeit enthält; die Neue Pinakothek mit Gemälden aus diesem Jahrhundert; in Köln ein christliches Museum für kirchliche Alterthümer und das große städtische Museum für Gemälde und Bildnereien; in Hannover ein Museum für alte und neue Kunst; in Weimar eine Kunstschule und ein Museum für Gemälde und Sculpturen; in Leipzig ein Museum für ältere und neue Kunst; in Hamburg desgleichen; ein ähnliches auch in Altenburg und in Oldenburg; in Berlin eine Nationalgalerie für neuere Gemälde und ein neues großes Museum für Kunstdenkmale aller Zeiten und Völker.

Dann muß auch der Ausstellungen gedacht werden, deren einige (Berlin

Dresden, Wien, München, Stuttgart) ausschließlich den neuesten Kunsterzeugnissen galten, andere (in München und Köln) den bestimmt ausgesprochenen Charakter allgemeiner deutscher historischer Ausstellungen hatten, die eine Entwickelung der deutschen Kunst vom Ende des vorigen und Anfang des gegenwärtigen Jahrhunderts bis in die neueste Zeit zeigen sollten.

Eine ganz besondere Auszeichnung verdient die Ausstellung der Arbeiten sämmtlicher bayerischer Zeichnenschulen im Jahre 1863, wobei sich vor allen die Leistungen der Kunstschule zu Nürnberg und des Vereins zur Ausbildung der Gewerke in München als lobens- und zum Theil als bewundernswürdig hervorthaten.

Die Kunstvereine erweisen sich in stets erweiterter Wirksamkeit thätig für Förderung der Kunst, durch Ankäufe, permanente Ausstellungen, durch wandernde Ausstellungen, wo mehre Städte (wie am Rhein, in Norddeutschland) sich zu einem Turnus verbunden haben. Desgleichen ist der Verein für historische Malerei ununterbrochen thätig und breitet sich über ganz Deutschland aus, indem er bedeutende historische Gemälde aller deutschen Schulen zu gewinnen trachtet, die sodann an einzelne Städte verloost werden. Auch haben bereits einige Regierungen angefangen die unmittelbare Förderung und Pflege der Kunst durch Bestellungen von öffentlichen Werken sich angelegen sein zu lassen (Sachsen, Preußen und Österreich).

A. Preußen.

In Berlin hat vor allen die Baukunst einen hohen Aufschwung genommen, woran man die Nachwirkung des genialsten Architekten der Neuzeit, Schinkels, erkennt, und zwar ebensowohl die für Privatzwecke thätige, als die monumentale. Bei Wohnhäusern (namentlich in der Gegend vor dem Brandenburger und Potsdamer Thor) hat man ebenso sehr auf ein gefälliges Äußerere mit Loggien, Veranden, Vorgärten, schönen Proportionen der Stockwerke, Eingänge, Fenster, mit guten Profilirungen und geschmackvollen Ornamenten gesehen, als auf ein den Bedürfnissen, der Bequemlichkeit und dem Anstand entsprechendes Innere. Ausgezeichnet in dieser Hinsicht sind vornehmlich die Wohnhäuser von Hitzig, Hesse und von Strack. Von den öffentlichen Gebäuden ist zuerst das Neue Museum zu nennen, von dem Oberbaurath Stüler, das seinen eigentlichen Abschluß erst durch die „Nationalgalerie“ erhalten wird, deren Bau demnächst in Angriff genommen werden soll. Im Allgemeinen kann man sagen, daß griechische Bauformen dafür maßgebend gewesen sind. Stüler hat auch das Universitätsgebäude in Königsberg und die Akademie der Wissenschaften in Pesth gebaut, das Schloß in Schwerin zu Ende geführt, mehre Kirchen in Berlin, Köln und andern Orten im Basilikenstyl aufgeführt. — Ein imposantes Gebäude ist das Rathhaus, welches — ein nordischer Backsteinbau im Romanischen Styl von Wäsemann aufgebaut — durch seine Größe einen Begriff gibt von der ungeheuern Ausdehnung der städtischen Angelegenheiten, und mit seiner würdevollen Einfachheit die Bedeutung kennzeichnet, welche das Bürgerthum in dem modernen Staatsleben eingenommen oder einzunehmen und zu behaupten hat. Nicht minder überraschend ist das neue große Börsengebäude im Renaissancestyl von Hitzig, allerdings sehr vernehmlich an den Louvre in Paris erinnernd, eröffnet am 28. September 1863. Noch überraschender ist die Synagoge von Knoblauch, die mit ihrer Größe, ihrem Glanz und Reichthum nicht minder Zeugniß ablegt für das gestärkte Selbstgefühl des Judenthums in Berlin, als mit der Schönheit der Anlage, der Mannichfaltigkeit und dem guten Geschmack der Ornamentik für die Genialität des leider vor der Vollendung des Baues gestorbenen Architekten. Im Gothischen Styl baute Wiethase das Palais des Kronprinzen und Adler die Kirche am Mariannenplatz; Strack die Petrikirche. Strack war mit Stüler beauftragt den Entwurf zum Denkmal der Erstürmung der Düppler Schanzen zu machen und wird nach Stülers Tode das Werk allein ausführen. In Verbindung mit Salzenberg wird er auch die Nationalgalerie bauen, und ist mit dem Siegesdenkmal für 1866 beauftragt. Ein schönes Gebäude ist das neue Victoriatheater von

Titz in Berlin; Langhans baute das Theater in Leipzig und das in Breslau; Hesse hat die Königsgruft in der Friedenskirche zu Potsdam gebaut.

Glänzend ist in Berlin die Bildhauerei vertreten, für welche Chr. Rauch eine achtungswerthe Schule zurückgelassen hat. Zu den letzten Arbeiten des großen 1857 verstorbenen Meisters gehören die Statuen von Gneisenau und York auf dem Opernplatz in Berlin; von Thär für den Platz vor der Bauakademie; dann die Gruppe des betenden Moses, der von Hur und Aaron unterstützt wird, bestimmt für den Platz vor dem Charlottenburger Schloß. Als sein würdigstes Gedächtniß ist im Lagerhause, wo er gearbeitet und so viel Großes geschaffen hat, ein Museum mit den Modellen seiner Werke eingerichtet worden. Auf der Königsbrücke sind im Verlauf der letzten Jahre die Marmorstatuen aufgestellt worden, welche als eine sinnbildliche Darstellung des Befreiungskrieges betrachtet werden: die Übung in den Waffen von Schievelbein, die Weihe zum Kampf von Möller; der Auszug zum Streit von Alb. Wolff, der Kampf von G. Bläser und die Eckgruppen: Unterricht der Jugend in der Heldengeschichte, von E. Wolf in Rom, Beistand des Verwundeten von Wichmann, Krönung des Siegers von Fr. Drake, Verherrlichung des Gefallenen von Wredow. A. Fischer hat die Gruppen für die Umgebung der Victoriasäule auf dem Halle'schen Platz in Berlin modellirt, in denen die verschiedenen Volksstämme charakterisirt sind, die in der Schlacht von Belle Alliance siegreich gekämpft haben. Von ihm sind auch einige allegorische Figuren am Schloß in Berlin. — Albert Wolf hat 1857 die kolossale Gruppe eines Löwenkampfes für die Treppe des Berliner Museums (für Bronzeguß), als Seitenstück zur Amazone von Kiß, modellirt; er ist auch erkoren die Mosesgruppe von Rauch zu vollenden; für die Schloßkirche zu Neustrelitz fertigte derselbe 1858 die Statuen der Evangelisten in gebranntem Thon; 1861 erhielt er den Auftrag zu einem Denkmal König Friedrich Wilhelms III. und für das Denkmal des Königs Ernst August von Hannover; 1862 für das Reiterstandbild des Kurfürsten Albrecht von Brandenburg für den Platz vor dem Universitätsgebäude zu Königsberg; auch hat er für dasselbe Gebäude die allegorischen Gestalten der Philosophie, Theologie, Jurisprudenz und Medicin, die Gesetzgebung, die Staatswissenschaft, die Weltgeschichte und die Kunstgeschichte nebst der Statue des Galilei geliefert, kolossal in gebranntem Thon. Drake hat 1859 das Standbild König Friedrich Wilhelms III. für Kolberg gefertigt; 1858 das Denkmal des Kurfürsten Johann Friedrich des Großmüthigen und 1860 des Naturphilosophen Oken, beide für Jena; die Statue Rauchs für die Vorhalle des Berliner Museums und Melanchthons für Wittenberg; 1863 erhielt er den Auftrag für die Reiterstatue des Königs Wilhelm I. für die Rheinbrücke bei Köln, und ebenso übernahm er für das Monument der Erstürmung der Düppler Schanzen die Statuen zu liefern. — Kiß fertigte 1858 das Standbild des Herzogs Leopold Friedrich Franz von Dessau für Dessau; später die Statuen der Generale Ziethen und Keith; dann des um die künstlerische Ausbildung der Gewerke in Preußen verdienten Geheimeraths Beuth für Berlin und des Königs Friedrich Wilhelm III. für Breslau. Sein letztes Werk ist eine Gruppe von Glaube, Liebe und Hoffnung; seinen Erzengel Michael schenkte die Wittwe dem König, der ihn im Schloßhof hat aufstellen lassen. — Bläser ist mit der Reiterstatue König Friedrich Wilhelms IV. beschäftigt, nachdem er für die Nogatbrücke bei Marienburg Statuen und Reliefs mehrer Hochmeister, auch für die Weichselbrücke bei Dirschau und ein Giebelfeld im Borsig'schen Etablissement in Berlin vollendet. — Auch Schievelbein lieferte einige Hochmeisterstatuen für die Nogatbrücke, Raphael, Luther und Melanchthon für das Universitätsgebäude zu Königsberg; modellirte die Gruppe des Pegasus, der getränkt wird, für das Dach des Berliner Museums und allegorische Figuren für das Schloßportal daselbst; fertigte die Statue Winckelmanns für die Vorhalle des Museums und die des Freiherrn von Stein für den Lustgarten. — Hugo Hagen erhielt den Auftrag zur Statue Hardenbergs für den Platz neben jener von Stein und stellte die Gruppe der Grazien, die den Pegasus bändigen, auf das Dach des Museums. Rosenthal hat sich durch seine Gruppe wilder Thiere berühmt gemacht; H del hat für das Portal des Berliner Schlosses mehre allegorische Figuren, ferner die Statuen von Händel für Halle, von Arndt für Bonn ausgeführt; von

ihm ist auch eine schöne Gruppe: Antigone, die den blinden Ödipus leitet; von Uhlenhuth Friedrich d. Gr. für Bromberg. Einen guten Namen haben auch Wittich (die Himmelskunde und die Statue von Descartes für die Universität Königsberg), Möller (Mathematik und Naturkunde), Afinger (Erdkunde und Newton), Siemering (die Statue von Leibnitz), alle ebendaselbst. Stürmer hat für das königliche Schloß in Berlin einige allegorische Figuren gearbeitet. Melch. zur Straßen (Caritas), Reinh. Begas, ein Sohn des berühmten Malers, hat sich als Bildhauer einen Namen gemacht; seine Gruppe „Pan, welcher die Psyche über das Verschwinden Amors zu trösten sucht“ hat selbst in Paris Aufsehen gemacht. Er befolgt — im Gegensatz gegen die ideale plastische Formengebung der Antike — das malerische Princip mit stark naturalistischer Färbung. Ihm ist das Denkmal Schillers für Berlin übertragen. Ein hervorragendes Talent in eigenster Weise ist Wilhelm Wolf, der Bildner von Thiergruppen, vornehmlich wilder Thiere. Im Bildniß ausgezeichnet ist Elise Ney.

Was die **Malerei** betrifft, so hatte Berlin das Glück den Altmeister Peter v. Cornelius zu besitzen, der in seinem hohen Alter (er war 1783 geboren) noch immer rüstig schuf (st. 6. März 1867). In seinen Arbeiten für die Fresken des Campo santo zu Berlin war er 1864 bis zur Beendigung der Bilder zur Apokalypse fortgeschritten (namentlich der guten Werke) und hatte den Cyclus der evangelischen Darstellungen begonnen mit der Erscheinung Christi bei den Jüngern nach der Auferstehung. In seiner Nähe arbeitete sein ehemaliger Schüler C. Hermann an einer Geschichte des Englischen Volks in Bildern. Bedeutend in Composition, Styl und Ausdruck sind die religiösen Gemälde von Pfannenschmidt: die Cartons für die Fensterbilder der Nicolaikirche, die Ölgemälde für die Schloßkirche in Berlin, für die Schloßkirche in Schwerin, für die Kirchen in Barth, in Königsberg i. d. N., in Altenkirchen auf Rügen. Max Lohde (ein Schüler von Cornelius) führt im Treppenhaus des Sophiengymnasiums zu Berlin Sgraffittobilder aus dem griechischen Heroenmythus aus. E. Steinbrück (Kinder am Waldbache). Andere Historienmaler bewegen sich in entschieden anderer Richtung mit Vorliebe für malerische Wirkung: Jul. Schrader (Esther vor Ahasverus, Cromwell bei seiner todtkranken Tochter); Friedrich Kaiser (Conradin von Hohenstaufen in der Schlacht von Tagliacozzo); Gust. Richter (Erweckung von Jairi Tochter) ausgezeichnet als Bildnißmaler; C. Begas, Bruder des Bildhauers, vornehmlich Bildnißmaler; Ad. Menzel, der berühmte Illustrator der Zeit Friedrichs des Großen, hat eine Gerichtssitzung gemalt und neuester Zeit (im Auftrag des Königs) die Ceremonie der Krönung Wilhelms I. und der Königin Auguste; Cretius (Empfang der Salzburger Protestanten in Berlin von König Friedrich Wilhelm I., desgleichen Gemälde aus dem dänischen Kriege und aus der Geschichte des Deutschen Ordens für das Schloß Sonnenberg); Steffeck (Schlacht von Fehrbellin; aber auch Thierbilder und Genrestücke); Georg Bleibtreu (Schlacht bei Großbeeren; die Erstürmung der Insel Alsen 1864 bei Nacht; die Schlacht bei Königgrätz am 4. Juli 1866); Camphausen (Prinz Friedrich Karl und der Kronprinz nach der Einnahme der Düppler Schanzen); Gentz malt vornehmlich Bilder aus dem Orient; Stryowski, aus dem Leben der Juden; Genremaler von Auszeichnung sind ferner A. v. Wille, O. Heyden, C. Becker, nicht zu sprechen von dem längst bekannten und beliebten Fr. Ed. Meyerheim und seinen Brüdern oder Vettern, Franz und Paul (Thierbilder). Den größten Ruhm in der Genremalerei hat in unsern Tagen L. Knaus erlangt, der von Düsseldorf nach Berlin übersiedelte (die Taufe, die goldene Hochzeit, die Wochenstube, die Spieler, die Passeyrer vor ihrem Seelsorger ꝛc.), aber wieder nach Düsseldorf zurückgekehrt ist. Landschaften im poetischen Genre malten W. Schirmer, auch Alb. Dreßler, Bellermann; wunderbare Natureffecte Ed. Hildebrandt, der zu malerischen Zwecken eine Reise um die ganze Erde gemacht hat.

Als eine eigenthümliche Erscheinung im Kunstgebiet muß Oscar Pletsch genannt werden, der, mit Ludwig Richters Lebensbildern vertraut, sich ausschließlich mit Darstellungen aus der Kinderwelt beschäftigt, die er ebensowohl mit dem Herzen, als mit Auge und Geist auffaßt und in xylographischen Nachbildungen seiner Zeichnungen veröffentlicht (Aus unsern vier Wänden ꝛc.). Sehr sinnreich und geschmackvoll und

mit vollkommenem Naturstudium malt Hermine Stilke Blumenbilder zu Dichtungen (Das Jahr in Blüthen und Blättern; die Hauschronik; Hauslaub rc.). Auf der Pariser Weltausstellung 1857 waren aus den königlichen Gemäldesammlungen Bilder: von Freese („Hirsche von Wölfen angefallen" und „die Saujagd"); Antonie Vollmar („Deutsche Auswanderer"); Adolph Menzel („Friedrich d. Gr. im Nachtkampf bei Hochkirch"); Bellermann („Tropischer Urwald aus den Cordilleren bei Venezuela"); Camphausen („Friedrich d. Gr. auf der Revue zu Potsdam"; „Dankchoral der Preußen nach der Schlacht bei Leuthen"); Burger („die Tauffahrt der Wenden im Spreewald" und „Abschied der Rekruten"); Kaselowski (die Grablegung Christi").

In **Düsseldorf** besteht vorzugsweise eine Malerschule. Erst neuer Zeit ist der dortigen Akademie eine Abtheilung für Bildnerei hinzugefügt und dafür der Bildhauer Wittich aus Dresden, seit einer Reihe von Jahren in Rom, berufen worden. In Rom war er in der jüngsten Zeit mit einer großen Gruppe, der Klage Maria's über dem Leichnam Christi, beschäftigt. Director der Akademie, an W. Schadow's Stelle, war bis zum 1. Januar 1868 Eduard Bendemann („Abführung der Juden in die babylonische Gefangenschaft" für die Berliner Nationalgalerie, „Sieg des Christenthums" sind seine neuesten Schöpfungen); Theodor Hildebrandt wiederholt das für die Galerie von Cincinnati gemalte Bild „König Lear und Cordelia"; Ernst Deger, Andreas und Karl Müller und Franz Ittenbach, fast ausschließlich religiöser Kunst sich widmend, haben die für den Fürsten von Fürstenberg von Zwirner im Gothischen Styl erbaute Kirche auf dem Apollinarisberg am Rhein in Fresco ausgemalt mit Darstellungen aus der Bibel und der Legende des St. Apollinaris. Andreas Müller hat später ein großes Altargemälde für die Kirche von Zyfflich an der holländischen Grenze gemalt, und Karl Müller ist nach Marseille berufen, eine Kirche daselbst auszumalen. Ittenbach ist für die Hauptkirche in Bonn beschäftigt. — Theodor Mintrop, erst spät zur Kunst gelangt, aber mit ungewöhnlichem Talent und mit einem natürlichen Schönheitsinn begabt, zeigt vornehmlich in Kindergruppen eine lebhafte und bewegliche Phantasie und einen dem Raphael verwandten Formensinn (Entwickelung der Industrie, dargestellt durch Kindergruppen am Bankverein zu Köln). — Joseph Fay, der im Rathhaus zu Elberfeld die Culturgeschichte Deutschlands in Fresco malte, hat sich später auf Gegenstände aus dem Leben geworfen: ein Zug Wallfahrer von Cerbara und andere römische Scenen; badende Mädchen rc. Kehren hat im Rathhaussaal zu Aachen den von Alf. Rethel angefangenen Cyclus aus der Geschichte Karls d. Gr. beendigt. K. Sohn (gest. 1867) hat mehrentheils mit Bildnißmalerei sich abgegeben, wie auch Jul. Röting und Maria Wiegmann. Otto Mengelberg malt biblische Gegenstände (der verlorene Sohn); v. Beckerath malte Göz von Berlichingen unter den Zigeunern. Em. Leutze, ein geborener Württemberger, berühmt durch seinen Übergang Washingtons über den Delaware, ist nach seinem neuen Vaterland Nordamerika zurückgekehrt, um das Capitol zu Washington auszumalen. Die Genremalerei wird in Düsseldorf besonders gepflegt und ist durch mehre ausgezeichnete Talente vertreten. Von früher her bekannt ist Rud. Jordan (der Lootsen Sturmglocke, Mutterglück, der Gang zum ersten Aufgebot, Weiber in der Normandie beten um Rettung der Ihrigen im Seesturm am Strande, der Wittwe Trost; fast alle Bilder Jordans sind aus dem Seemannsleben entnommen). Ferner Karl Hübner, dessen Schlesische Weber und Wildschützen einst fast wie die Marseillaise gewirkt, hat sich mildern Gegenständen zugewendet (des jungen Seemanns Rückkehr von der ersten Ausfahrt, Sonntag Nachmittag.). — Henry Ritter (1853 gestorben) hat in seinen letzten Zeiten Indianer auf der Flucht vor einem Prairiebrand, Middy's Predigt und eine Cameronianer-Predigt gemalt. Adolf Tidemand (geb. 1816 zu Mandal in Norwegen) schildert in vielen Bildern das Norwegische Bauernleben, sowohl in Staffeleibildern, als in einem Cyclus Wandgemälden im Schloß Oskarshall bei Christiania (Die Haugianer; Hausandacht; der verwundete Bärenjäger rc.). — Glücklich in der Wahl der Gegenstände, sprechend wahr in der Darstellung und im Ausdruck und meisterhaft in der Ausführung ist Benjamin Vautier (Aufnahme eines neuen Schülers in eine Dorfschule; Schachspieler; Auction in einem Schlosse; Gottesdienst in einer protestantischen Dorfkirche). Ihm nahe steht Hubert Salentin (Brautzug spielender Kinder; Heirathsantrag;

Katechisation). In Betreff der Technik mehr als in der Wahl des Gegenstandes und der Vortrefflichkeit der Composition und Darstellung, werden Alle übertroffen von Louis Knaus s. oben S. 525). — E. Bosch (Großvater und Enkel); E. Gesellschap (St. Niclasmorgen; der Großmutter Bilderbibel); Franz Wischebrink (das verschmähte Möhrengericht); F. Hiddemann (Schulexamen); Th. Maaßen (der Organist); Nordenberg (der Organist in einer schwedischen Dorfkirche); Franz Kels (Westfälische Bauernhochzeit; Familienglück); A. Siegert (Willkomm; die Studirstube; Speisung der Armen; Kaiser Max und Albr. Dürer); Chr. Böttcher (ein Abend am Rhein); K. Schlesinger (die Fahrt zu einem Sterbenden; Zigeunerlager; Einschiffung von Auswanderern); Oswald Achenbach (eine Messe in der römischen Campagna); E. Schuback (Kirchgang in Westfalen). — Schlachtenbilder malen vorzugsweise W. Camphausen, E. Hünten, Chr. Sell, v. Northen, Becker und Fickentscher. Von Camphausen ist der Übergang Blüchers über den Rhein zu Neujahr 1814; der Übergang der Preußen nach Alsen 1864, für den Verein für historische Kunst; Friedrich II. nach der Schlacht bei Hohenfriedberg; des Generals Seydlitz lustiger Überfall der Franzosen unter Soubise bei Gotha 1757; Jagdbilder). Von E. Hünten ist die Schlacht bei Zorndorf 1758; von A. v. Northen die Schlacht bei Waterloo; ein hannoversches Quarrée. — Thierbilder malen Sieg. Lachewitz, G. Süß, C. A. Prinz (der Vögel Weihnachtsbescheerung). — Landschaftsmaler zählt Düsseldorf viele und darunter mehre sehr bedeutende: Andr. Achenbach, A. Leu, H. Gude, ein Norweger, lange Zeit in England, nach Schirmers Tode nach Karlsruhe berufen, Caspar Scheuern, E. v. Raven, A. Weber, J. W. Lindlar, W. Klein, Aug. Becker, J. Duntze, G. Gerlach, A. Schulten, C. Jungheim, Sophus Jacobsen, W. Portmann, Holzhall, Alb. Flamm, F. v. Schreiner, L. Rausch, H. Steinicke aus Norwegen, Holmberg (gest. 1860), F. W. Winterfeld, C. A. Ireland, A. Keßler, Morten Müller, J. Rollmann, G. Contz, C. Adloff, G. Pulian, A. Bromeis, Alb. Arnz.

Köln ist durch den Ausbau des Doms ein äußerst wichtiger Ort für die Bau- und Steinmetzenkunst in Deutschland geworden. Unter der strengen Aufsicht des Dombaumeisters Zwirner, der die Synagoge in Köln und die Kirche auf dem Apollinarisberg baute, und mit Hülfe seiner gründlichen Constructions- und Formenkenntniß ist es gelungen das Riesenunternehmen des Ausbaues in zwei Jahrzehnten mehr zu fördern, als in soviel Jahrhunderten vorher nicht geschehen, und eine Bauhütte zu gründen, in welcher alle Gliederungen, Profile, alle Formen und Verzierungen mit der größten Genauigkeit im reinsten Gothischen Styl ausgeführt werden. Bei seinem im Jahre 1860 erfolgten Tode war nur noch das Mittelschiff einzuwölben und die provisorische Wand vor dem hohen Chor wegzunehmen, um die Kirche (ohne die Thürme) für vollendet zu erklären. Unter der einsichtvollen Leitung seines Nachfolgers, des Dombaumeisters Voigtel aus Magdeburg, ist nicht nur das ganze Kirchengebäude mit allen Strebepfeilern und Strebebögen vollendet, sondern auch bereits der nordwestliche Thurm zu beträchtlicher Höhe emporgeführt, so daß, da die Mittel gesichert sind, die Aussicht vorhanden ist, das ganze erhabene Baudenkmal im Jahre 1876 vollendet zu sehen. Dabei haben sich nun auch bildnerische Kräfte ausgebildet, namentlich hat Christ. Mohr aus Andernach (geb. 1823) viele Bilder und Reliefs für die Portale des Doms gemacht; desgleichen Fuchs (Apostelstatuen an der Domfaçade; ferner Madonna für St. Gaston in Coblenz; Siegfried und Chriemhild für Worms; St. Petrus für den Dombrunnen in Köln). Werres macht Statuen für das Innere des Doms und die Statuen von Wallraf und Richarz für das Museum. Voß hat sich unabhängig davon ausgebildet und mehr der Antike zugewendet (Hebe den Adler tränkend, im Museum). — Das Museum für die Kunstschätze der Stadt, vornehmlich aus dem Wallraf'schen Vermächtniß, auf Kosten des Bürgers Richarz, ist im Gothischen Styl von Felten erbaut, im Treppenhaus von Steinle aus Frankfurt in Fresco ausgemalt und 1862 mit einer allgemeinen deutschen historischen Kunstausstellung eröffnet worden. — Den Gürzenich, ein mittelalterliches Festgebäude der Stadt, hat Raschdorf hergestellt und namentlich im großen Festsaal ein glänzendes Beispiel von Holzarchitektur gegeben. Die Wandgemälde darin sind von Ad. Schmitz vom Jahre 1862. Ebenso

hat er das Rathhaus, seinen Thurm und den schönen Hansasaal hergestellt. Ein protestantische Kirche ist nach den Plänen Stüler's im Basilikenstyl erbaut worden. Die Grundsteinlegung fand am 27. October 1857 statt. Im selben Jahr ward der Grundstein zu der nach dem Entwurf des Architekten Statz ausgeführten Mariensäule gelegt, auch der Beschluß gefaßt dem König Friedrich Wilhelm III. im Namen der gesammten preußischen Rheinlande ein großartiges Denkmal zu errichten. Ferner errichtet Köln den Königen Friedrich Wilhelm IV. und Wilhelm I. von Preußen kolossale Reiterstatuen an der Eisenbahnbrücke über den Rhein. — Der Malerei wurden neue Felder angewiesen. Fr. Overbeck in Rom malte ein Altarbild (die Himmelfahrt Mariä). Die Fenster im südlichen Seitenschiff und im Querschiff erhielten neue Glasgemälde (aus München nach den Cartons von A. Fischer u. A.); ebenso wird das große Westfenster ein Glasgemälde erhalten (nach dem Carton von Milde in Lübeck: Jüngstes Gericht). Eine besondere Erwähnung verdient M. Welter, ein Decorationsmaler, der mit seltenem Verständniß und Geschmack Wand- und Gewölbeverzierungen nach den verschiedenen Stylen derselben ausführt. (S. Kunibertskirche.)

In Aachen hat Vinc. Statz aus Köln eine neue, der h. Jungfrau geweihte Kirche im Gothischen Styl erbaut, in welche von Steinle in Frankfurt a. M. Bilder in Fresko gemalt worden sind. Kehren aus Düsseldorf hat die Fresken A. Rethel's im Rathhaussaal aus der Geschichte Karls d. Gr. beendigt.

In Königsberg wird die Aula der Universität von Gräf, Pietrowski und Rosenfeld mit Bildern aus der Geschichte der Wissenschaften ausgemalt. Hugo Kretzschmer zeichnet sich durch historische Landschaften, namentlich aus Norwegen aus. Berühmt sind seine Cartons zur Frithjofs-Sage in der Weise von Preller's Odyssee-Landschaften.

B. Österreich.

Von ungeheurem Umfange sind die Aufgaben, welche den Architekten in Österreich, namentlich in Wien geworden. Die Benutzung des Glacis für Straßenanlagen mit Wohn- oder sogenannten Zinshäusern hat allerdings nicht zur Verschönerung der bürgerlichen Baukunst beigetragen, dafür aber fehlt es auch nicht an bedeutenden monumentalen Gebäuden. Heinrich Ferstel, der in der Concurrenz für die zum Andenken an des Kaisers Franz Joseph Rettung aus Mörderhand zu erbauende „Votivkirche" den Preis davontrug, führte dieselbe im Gothischen Styl unter Mitwirkung des gründlichen Kenners der Gothik, Architekt Kranner, aus. Ferstel hat ferner in Wien gebaut das Börsen-Bank-Gebäude und das Palais des Erzherzogs Victor; auch baut er selbst noch zwei neue Kirchen im Gothischen Styl. Der Dombaumeister Schmidt, der die Spitze auf den Stephansthurm neu aufsetzte, hat ein Gymnasium im Gothischen Styl gebaut. und wird in denselben Formen noch eine Kirche in Wien erbauen. Hansen aus Kopenhagen hat außer einem großen Wohngebäude, dem sogenannten Goldenen Haus von Rahls außen auf Goldgrund gemalten Figuren, das Palais des Herzogs Wilhelm von Württemberg erbaut, gruppirt mit dem Ausstellungsgebäude der Gartenbaugesellschaft und dem Cursalon. Weber baut das neue große Künstlerhaus, zu welchem alle Mitglieder der königlichen Familie und viele Große des Reichs beigesteuert haben, zwischen die Neubauten der Handelsakademie, des Conservatoriums der Musik, der Universität und des Justizpalastes. Hinter der Elisabethstraße wird das Abgeordnetenhaus, rechts vom Burgthor das Gardegebäude und beim Paradeplatz das Herrenhaus aufgeführt werden. Neben dem Hauptzollgebäude ist die Centralmarkthalle von dem Ingenieur Gabriel errichtet worden, ein großer, bedeckter, ebenso zweckmäßiger als schöner Bau für den Verkauf der täglichen Lebensmittel. Van der Nüll in Verbindung mit Siccardsburg (gest. 1867) baut das neue Opernhaus auf dem Kärnthner Ring, ein monumentales Gebäude von ungeheuern Dimensionen, im wesentlich modificirten Renaissancestyl. Das bedeutendste Bauwerk indessen von Wien bleibt das Arsenal auf der Höhe hinter dem Belvedere, eine der größten und achtungswerthesten Bauunternehmungen der Neuzeit, eine ebenso ästhetisch schöne als für die praktischen Interessen tiefdurchdachte

Anlage, bei welcher auf Kriegswerkstätten und Waffenniederlagen, wie auf Wohnungen für mehre Regimenter, auf Befestigung und auch auf Betheiligung an höhern Kunstinteressen Bedacht genommen ist. Die einzelnen Abtheilungen dieser einer kleinen Stadt zu vergleichenden Bauanlage waren vertheilt an Van der Nüll und Siccardsburg (Commandantur, die Depots, die vier Eckcasernen und einige der großen Werkstätten), Hansen und Ludwig Förster (das Waffenmuseum und mehre große Werkstätten), Rösner (Hospital und Kirche). Das Ganze hat einen durch und durch monumentalen Charakter mit überwiegend romanischen Formen, zu denen beim Waffenmuseum noch arabische sich gesellen. Zu den verdienten Architekten in Wien gehören auch Stache, Löhr und Hasenauer.

Die Bildhauerkunst ist nicht viel weniger in Anspruch genommen. Ant. Dom. Fernkorn, Bildhauer und Erzgießer, hat die beiden kolossalen ehernen Reiterstatuen des Erzherzogs Karl und des Prinzen Eugen für den Burggarten in Wien ausgeführt; ferner die Statue des Ban Jellachich für Agram. Gemeinschaftlich mit Dietrich aus Wien hat er die Kaiserstatuen für den Dom von Speier geliefert. — Von Hans Gasser aus Kärnthen, der die Wielandstatue in Weimar gefertigt hat, ist die Statue des Feldzeugmeisters v. Welden in Graz und das Mozartdenkmal in Wien, sowie die Statue der Kaiserin Maria Theresia in Wiener-Neustadt. Von ihm sind auch die Statuen im Treppenhaus des Opernhauses, am Bankgebäude und am Waffenmuseum des Arsenals. Für das Innere des letztern sind 52 Statuen von großen Feldherren aller Zeiten und Völker bestimmt; so fertigte Vinc. Pilz die Statue Hannibals, Joh. Meixner die Alexanders d. Gr. Dieser hat auch ein Marmordenkmal von Hammer-Purgstall für den Park zu Gleichenberg gefertigt und für Gran die Kolossalstatuen der ungarischen Könige Stephan und Ladislaus. Melnicky hat für die Donaukanalbrücke in Wien die Statuen von Krieg und Frieden, Ruhm und Wohlstand ausgeführt. — Auf der Elisabethbrücke daselbst wurden die Statuen aufgestellt der Herzöge Heinrich Jasomirgott von Melnicky, Rudolph IV. von Joseph Gasser, Leopold VII. von Preleuthner, desgleichen des Bischofs Leopold Grafen v. Kollonitsch von Vinc. Pilz, des Architekten Fischer von Erlach von Cesar, des Freiherrn von Sonnenfeld von Hans Gasser, des Frh. v. Salm von Feßler und des Frh. v. Starhemberg von Purkartshofer. — Die Statuen der Mondscheinbrücke in Wien sind von Kundmann. Für die christliche Sculptur zeigt sich Joseph Gasser als ein sehr begabter Künstler; von ihm sind die Schutzheiligen Wiens am Portal der Altlerchenfelder Kirche in Wien und mehre buntbemalte Statuen von Holz im Innern derselben Auch Högler arbeitet in diesem Fach (Statuen an der Kirche des Arsenals).

Ein großes und schönes Werk monumentaler Malerei haben die Künstler Wiens ausgeführt in der eben genannten, nach den Plänen des früh verstorbenen Schweizer Architekten Joh. Georg Müller ausgeführten und unter der Leitung von Van der Nüll im Innern polychromisch verzierten und architektonisch ausgestatteten Altlerchenfelder Kirche, wobei sich unter der Oberleitung von Joseph Führich, welcher die Gesammtconception entwarf, die Maler Leop. Kupelwieser, Ludw. Maier, Karl Blaas, Schönemann, Ed. Engerth aus Prag, Leop. Schultz, Jos. Binder und Franz Dobjaschowski betheiligt haben. Chornische und Chor, Querschiff und Kuppel, Mittelschiff und Vorhalle sind mit Darstellungen aus dem Alten und dem Neuen Testament und mit einer Verherrlichung der Jungfrau Maria in Fresco ausgemalt. Zu den in Wien am höchsten gehaltenen Malern gehört der jüngst (1865) verstorbene Prof. Karl Rahl aus Wien, ein Künstler reich an Gedanken und voll poetischer Conceptionen, schwach allerdings in der Zeichnung, aber in der Färbung kräftig nach dem Vorbild alter Venetianer. Im Treppenhaus des Waffenmuseums hat Rahl die Kuppel ausgemalt: Symbolische Rechtfertigung des Krieges: Gideon, Befreiung des Vaterlandes; David und Goliath, Vertheidigung des Vaterlandes; Josua, Befehl Gottes; Michael und Satanas, Kampf für das Recht. Am Fries die ältere Geschichte Österreichs, Eroberung durch die Römer, Einbruch der Hunnen und Avaren, St. Severin, Karl d. Gr. Schlacht an der Leitha gegen die Mongolen. Kreuzzüge unter Herzog Leopold. Ru=

dolph von Habsburg und der Landfrieden. Im Auftrag des Baron Sina hat Rahl eine Reihenfolge von Entwürfen zu Fresken für das Universitätsgebäude in Athen gemalt, in denen er die Entfaltung von Kunst und Wissenschaft im alten Hellas von Prometheus bis auf Phidias und Apelles, von Solon bis auf Paulus, der den „unbekannten Gott" offenbart, anschaulich gemacht. 1862 hat er den Triumph Amors im Fries eines Palastsaales in Wien gemalt und 1864 im Hause Todesco's vier Gemächer mit mythologischen und allegorischen Gestalten und einen Saal mit der Mythe des Paris und der Helena. Die Ausmalung des Zuschauerraums im neuen Opernhause war ihm übertragen und seine Entwürfe (Wirkung der Musik) sind vorhanden, so daß sie durch seine Schüler Griepenkerl und Bitterlich ausgeführt werden können. Für Ausmalung der Loggie und des Foyers des neuen Opernhauses ist Moritz v. Schwind von München berufen. Die Malereien für das Treppenhaus wurden Dobjaschowski und Swoboda übertragen; doch ist der erstere im December 1867 gestorben; die Galerie der kaiserlichen Logenräume malt Ed. Engerth aus. Die Gegenstände ihrer Gemälde sind aus den berühmtesten Opern von Mozart, Beethoven, Marschner u. A. genommen. — Im Waffenmuseum aber des Arsenals malt K. Blaas große Waffenthaten der österreichischen Armee (die Schlacht von Nördlingen, die Gefangennehmung des Marschalls Villeroy, den Einzug König Karls zu Madrid, den Sieg Prinz Eugens bei Zenta über die Türken, die Erstürmung von Ofen, die Befreiung der bosnischen Christen ꝛc.). Chr. Ruben hat im Belvedere zu Prag ein Frescobild ausgeführt: Kaiser Rudolf II. als Kunstliebhaber in Prag; jetzt beschäftigt ihn „die letzte Hussitenschlacht". J. M. Trenkwald, ein Böhme, zuerst durch seinen Carton von Tetzels Ablaßkram berühmt geworden und neuerdings als Director an die Akademie zu Prag berufen, malt für die Familie Revoltella in Triest eine Capelle mit biblischen Geschichten und ist überhaupt mit kirchlichen Aufgaben beschäftigt. Unter den Historienmalern zeichnen sich außerdem noch aus: Ed. Engerth (Gefangennehmung der Familie des König Manfred nach der Schlacht bei Benevento, Sieg des Prinzen Eugen über die Türken); Ed. Ender (König Franz I. von Frankreich im Atelier bei Benvenuto Cellini); Karl Swoboda (Rückzug Kaiser Karls V. von Innsbruck mit dem gefangenen Kurfürsten von Sachsen, das hundertjährige Jubiläum der Wiener Universität, Demüthigung der Mailänder vor Barbarossa), Karl Wurzinger (Kaiser Ferdinand II. und die drängenden Rebellen in der Zeit des Dreißigjährigen Krieges), Jaroslaw Czermak (Matrosen am Steuerruder, der Dichter Lomniozky als Bettler auf der Prager Brücke). Ferner die modernen Schlachtenmaler: Fritz und Sigmund L'Allemand (Sieg der Österreicher über die Dänen bei Översee), Bleibtreu (Erstürmung des Königshügels in demselben Feldzuge 1864 gegen die Dänen), J. C. B. Püttner (die Seeschlacht bei Lissa 1866); Matejko aus Prag. Unter den Genremalern sind zu nennen: F. G. Waldmüller (Gratulation, Christmorgen); C. Schindler, Leop. Löffler, Fr. Gauermann, J. Danhauser (die Klostersuppe, Abendruhe), Fr. Eybl, Aloys Schönn (Zigeuner, der türkische Brunnen), C. A. Pettenkofen (Scenen aus Ungarn), C. Haunold, J. M. Ranftl, C. Riedel (die Singstunde), L. Müller, Fr. Friedländer, Ed. Ritter (der kranke Musikant). Als Landschaftsmaler sind ausgezeichnet: Ign. Raffalt, Thom. Ender, J. Höger, Bennewitz, v. Löfen, Jos. Hofmann, Edm. v. Woerndle, T. Hansch, Jan. Novopacky, R. van Haanen, Aug. Schäffer, J. Feid, O. v. Thören, J. Holzer. — Als Bildnißmaler sind vielbeschäftigt: Fr. Amerling und F. Schrotzberg.

In Prag ist aus der Werkstatt des Bildhauers Max das Denkmal des Feldmarschalls Radetzky für Prag hervorgegangen. Im Belvedere wird noch an den Fresken aus der böhmischen Geschichte gemalt, namentlich von Lauffer (die Vertheidigung Prags gegen die Schweden 1648). Trenkwald malt im Auftrag des Kunstvereins die Absis der Kirche in Carolinenthal. Ein größeres Gemälde von ihm ist der Einzug des Herzogs Leopold des Glorreichen in Wien nach der Rückkehr aus Palästina. Rudolf Müller malt religiöse Bilder in der Weise von Deger in Düsseldorf.

C. Bayern.

In München hat König Ludwig I. das seltene Glück erlebt alle seine großen Kunstunternehmungen beendigt zu sehen und sein bevorzugter Baumeister v. Klenze ist erst gestorben, als er sein letztes Werk vollkommen zu Stande gebracht hatte. Am 18. October 1863 ward die Befreiungshalle bei Kehlheim, das im römischen Kaiserstyl erbaute Denkmal der Befreiungskriege, begonnen von Fr. v. Gärtner, vollendet nach dessen Tode mit wesentlichen Veränderungen von Leo v. Klenze, eingeweiht, nachdem im Jahre vorher die Propyläen, das in München zur Erinnerung an die Befreiung Griechenlands und der Einsetzung einer bayerisch-griechischen Dynastie, außen im Dorischen, innen im Jonischen Styl erbaute Prachtthor, an dem Tage von den Baugerüsten befreit wurden und vollendet dastanden, als die Nachricht von der Vertreibung des bayerisch-griechischen Königs Otto in München eintraf. Das Glück des Vaters war dem Sohne und Nachfolger auf dem Throne nicht beschieden. Mit einem Eifer und einer Wärme ohne Gleichen hatte König Maximilian II. den Gedanken erfaßt die Veranlassung zu einem neuen Baustyl zu geben, welcher der Gegenwart so eigenthümlich angehöre, wie die Gothik dem spätern Mittelalter, die Renaissance dem 16. Jahrhundert und jede frühere ihrem Zeitalter und ihrem Volk. Er hat dafür große Anstrengungen gemacht: zuerst eine neue große Straße angelegt und darin mehre große monumentale Gebäude aufgeführt, den daneben aufzuführenden Privatgebäuden die Façaden vorgeschrieben und auch außerhalb der Hauptstadt diesem vermeintlichen neuen Styl Verbreitung verschafft. In der nach ihm benannten Maximilianstraße in München ließ er durch Oberbaurath Riedel einen ungeheuern, überreich decorirten Palast als „Bayrisches Nationalmuseum“ und gegenüber durch Oberpostrath Bürklein ein noch reicheres Gebäude für die Kreisregierung errichten. Das Neue im Styl besteht in einer Vermischung von romanischen, arabischen, gothischen und Renaissance-Bauformen und einer großen Mannichfaltigkeit der Ornamentik; neue Constructionen und Motive sind nicht angewendet. Am Schluß der Straße, auf der Höhe des Isarufers und zwar jenseit einer neuen Prachtbrücke erbaut Bürklein das Maximilianeum, einen Palast von 500 Fuß Breite und 150 Fuß Höhe und Tiefe, bestimmt zu einem großartigen Erziehungsinstitut und für die k. Pagerie. Einen großen Sommerpalast am Starenberger See übertrug er dem Oberbaurath v. Voit. Es war ihm nicht vergönnt eine dieser Unternehmungen vollendet zu sehen; letztere ist nach seinem Tode (er st. 10. März 1864) sogleich aufgegeben worden. — Der Privathäuserbau in München erregt kein besonders künstlerisches Interesse, ist auch in rein praktischer Beziehung nicht auf der Höhe der Zeit. Einen ausgezeichneten Architekten besitzt München an dem Prof. Ludwig Lange. Obschon er aber auswärts Preise erringt — für den Plan des Museums in Leipzig, für das Museum in Amsterdam u. a. m. — so hat er doch in München noch keinen größern Auftrag erhalten. Von großer Eigenthümlichkeit, ein Künstler von der stillen, aber probehaltigen Tüchtigkeit eines mittelalterlichen Meisters war Ludwig Foltz in Bingen, der Erbauer des königl. Schlosses zu Regensburg, das ganz im romantischen Styl gehalten ist (er st. im December 1867). Auch der Erbauer der gothischen Kirche in der Vorstadt Haidhausen, M. Berger, verdient rühmend genannt zu werden. Außerdem noch die Architekten Degen, Gottgetreu (Hôtel zu den vier Jahreszeiten), Hügel (Ostbahnbauten, Theater in Franzensbad), Reuter (Kreis-Irrenanstalt), Rübel (Eisenbahnhochbauten), Bonstratten (Hoftheater in Braunschweig). Gottfried Neureuther baut das Polytechnicum, eines der größten Gebäude in München, im Styl der italienischen Renaissance; Hauberieser das neue Rathhaus ebendaselbst im Styl der spätern Gothik.

Die Bildnerei ist in München nicht mehr soviel in Anspruch genommen als zu Lebzeiten L. Schwanthalers. Prof Max Widnmann hat die Reiterstatue des Königs Ludwig I. mit den beiden Pagen, die des Monarchen Wahlspruch „Gerecht und Beharrlich“ tragen, im Auftrag der Hauptstadt und für diese modellirt, und Ferd. von Miller hat sie in Erz gegossen. Widnmann hat ferner das marmorne Grabdenkmal

der Großherzogin Mathilde von Hessen für Darmstadt mit der liegenden Gestalt der Fürstin gefertigt, sowie die Statuen Ifflands und Dalbergs für Mannheim, Schillers, Orlando Lasso's, Gärtners für München, Chr. Rauchs für die Glyptothek daselbst. Friedrich Brugger ist besonders glücklich in Compositionen von antikem Styl (Penelope, Antigone, der Bacchante rc.), auch in den antik gehaltenen Statuen für die Glyptothek (P. Vischer). Aber von ihm sind auch die Erzstatuen des Kurfürsten Max Emanuel und Klenze's in München, des Königs Maximilian II. in Bayreuth, von Fugger in Augsburg u. m. a. Joh. Halbig, der besonders sprechend ähnliche Portraitbüsten macht, hat die Statuen des Königs Maximilian II. für Lindau, der Könige Maximilian II. und Ludwig I. für Kehlheim, desgleichen die Statuen von General Deroy und von Schelling für München, Graf v. Platen für Ansbach modellirt. Sein vorzüglichstes Werk aber ist ein kolossaler Christus am Kreuz auf dem neuen Friedhof in München. Dort sind auch mehre Portraitstatuen von ihm (v. Walther, v. Breslau rc.). — Die christliche Sculptur hat in Joseph Knabl aus Tyrol einen Künstler von großer Begabung (Hochaltar in der Frauenkirche zu München mit der Krönung Mariä; Kolossalstatue des H. Franciscus für Cincinati). Anselm Sickinger ist in derselben Richtung vielbeschäftigt; ebenso Schönlaub und Entres, die namentlich Grabmonumente im Gothischen Styl liefern. Übrigens ist den Münchener Bildhauern in den letztverflossenen Jahren eine Art Fabrikthätigkeit auferlegt worden, indem sie für die Befreiungshalle bei Kehlheim das Schwanthaler'sche Modell einer kolossalen Victoria zweiunddreißig Mal in Tyroler Marmor auszuführen hatten. — Glücklicher war der Bildhauer Knoll aus Thüringen, der von der Stadt München den Auftrag erhielt und künstlerisch gut mit Geist und Humor ausführte, einen neuen Brunnen auf dem Haupt- oder Marienplatz mit Figuren zu schmücken, die sich auf das Fest des Metzgersprungs, einer der Bevölkerung sehr werthen Stiftung aus alter Zeit, beziehen. Von demselben sind auch die Statuen Heinrichs des Löwen und Ludwigs des Bayern am Rathhaus zu München, sowie die Statue des auf Befehl Napoleons I. erschossenen Buchhändlers Palm in Braunau. Zumbusch erhielt bei der Concurrenz für das Denkmal des K. Max II. den ersten Preis und führt es aus. Eine besondere Erwähnung verdient Sebastian Habenschaden, der mit großer Naturwahrheit das eigenthümliche Leben der Wald- und Hausthiere in reizenden Gruppen zu schildern versteht; Ferd. Miller jun. in Cabinetsculpturen.

Höchst bedeutend ist die Thätigkeit in der königl. Erzgießerei unter Ferd. v. Miller. Hier sind die Statuen gegossen worden: Goethe und Schiller, auch Wieland für Weimar; Deroy, Schelling, Max Emanuel, Schiller, das große Crucifix des neuen Friedhofs, die Reiterstatue des Königs Ludwig, sämmtlich für München; die Statuen des Königs Max für Lindau und für Bayreuth; Liszt für Reutlingen; Platen für Ansbach; Schmidt für Dinkelsbühl; Fuggers für Augsburg; Bolivars, Washingtons und sämmtliche Statuen für das große Denkmal desselben in Amerika, und viele andere Werke für die Schweiz, für Schweden rc. — Auch muß eines Künstlers hier gedacht werden, dessen kunstreiche Arbeiten in oxydirtem Silber an die trefflichen Leistungen Benvenuto Cellini's reichen, das ist der 1862 verstorbene Bildhauer und Ciseleur Andreas Fortner.

In der Malerei ist zuoberst W. v. Kaulbach zu nennen, der mit dem Bilde von dem „Zeitalter der Reformation," wozu er den Carton in München gezeichnet, den Cyclus für das Treppenhaus im Berliner Museum beendigt hat. Für das Maximilianeum in München hat er ein großes Ölgemälde von der Schlacht von Salamis ausgeführt und gleichzeitig 21 große Zeichnungen, „Goethe's Frauengestalten," die in Photographie und Kupferstich in sechs verschiedenen Ausgaben bei F. Bruckmann erschienen sind. Diesen läßt er mehre Zeichnungen zu einer „Schiller-Galerie" folgen und arbeitet an einem großen Gemälde: die Christenverfolgung unter Nero. Dem Germanischen Museum in Nürnberg hat er ein effectvolles stereochromisches Wandbild gemalt: Kaiser Otto III. in der Gruft Karls d. Gr. — Moritz v. Schwind hat mit einer Bilderfolge zu dem Märchen von den Sieben Raben, die sich im Besitz des Großherzogs von Weimar befindet, eines der schönsten Werke der neuen Kunst geliefert.

nachdem er vorher auf der Wartburg das Leben der Sta. Elisabeth und Scenen aus der Geschichte der thüringischen Landgrafen geschildert hatte. Für den Hochaltar der Frauenkirche in München hat er Scenen aus der Kindheitsgeschichte Christi und in Reichenhall eine ganze Bilderfolge für die dortige Kirche gemalt. In einem neuern Ölgemälde für Baron v. Schack hat er die Geschichte des Grafen von Gleichen bearbeitet und ist jetzt mit Ausschmückung des neuen Opernhauses in Wien beschäftigt. — Heinrich Heß, der 1863 starb, hatte noch ein Bild vom Abendmahl für die neue Pinakothek des Königs Ludwig beendet und sein Schüler Joh. Schraudolph eine Himmelfahrt Christi für dieselbe Stelle und eine Anbetung der H. Drei Könige für die weltgeschichtliche Galerie des Maximilianeums. Für diese Gallerie hat Ph. Foltz neuerdings das Zeitalter des Perikles, Hiltensperger Herodot auf dem Nationalfest zu Olympia und Clemens Zimmermann das Zeitalter des Augustus gemalt. Ferner haben für diese Galerie Andreas Müller aus Meiningen die Hochzeit Alexanders und der Roxane, Deger in Düsseldorf die Auferstehung Christi, Gunkel aus Kassel die Schlacht im Teutoburger Walde, Mich. Echter die Ungarnschlacht auf dem Lechfeld, Friedr. Kaulbach die Krönung Karls d. Gr., Köckert eine Gesandtschaft Karls d. Gr., C. Piloty Gottfrieds von Bouillon Einzug in Jerusalem, Ph. Foltz Heinrichs des Löwen Demüthigung vor Kaiser Friedrich I.; v. Ramberg eine orientalische Gesandtschaft bei Kaiser Friedrich II.; Kreling die Kaiserkrönung Ludwigs des Bayern; Rugendas die Entdeckung Amerika's; Ferd. Piloty die Königin Elisabeth; K. Piloty die Stiftung der katholischen Liga; Dietz die Erstürmung von Belgrad; v. Kotzebue die Gründung von St. Petersburg, Ferd. Pauwels in Weimar den Hof Ludwigs XIV., Eugen Heß Washington, A. Adam die Schlacht bei Zorndorf und Peter Heß die Schlacht von Leipzig gemalt. Dazu kommen zwei Säle mit Freskomalereien von Engelb. Seibertz aus Arnsberg in Westfalen, in welchen die hervorragendsten Männer in Kriegs- und Staatskunst und in Künsten und Wissenschaften abgebildet sind. An der Außenwand aber haben Feodor Dietz die Befreiung Wiens durch Sobieski und Max Emanuel, Mich. Echter den Staatsvertrag von Pavia und K. Piloty die Gründung des Klosters Ettal, den Sängerkrieg auf der Wartburg und die Stiftung der Universität Ingolstadt in Fresko gemalt. K. Piloty ist einer der productivsten Maler von München; in wenigen Jahren hat er mehre große Gemälde ausgeführt: Nero auf den Trümmern des von ihm eingeäscherten Rom; Wallenstein auf dem Wege nach Eger; Gottfried von Bouillon in Jerusalem; Thusnelda als Gefangene in Rom; die Ermordung Julius Cäsars &c. Unter seinen Schülern zeichnen sich aus Markard (Landschaft, Gebet während der Ernte; Bildnisse); Lizenmaier (Anekdoten); Max (Tod der Ludmilla. Eine Gekreuzigte); Ludwig; Raupp u. A. Sodann hat König Max eine große Thätigkeit vornehmlich unter jüngeren Malern veranlaßt, indem er die Aufgabe stellte, das obere Stockwerk des von ihm gegründeten Nationalmuseums mit Wandgemälden auszustatten. Es sind in Folge davon in wenigen Jahren 145 große Freskobilder mit lebensgroßen Gestalten entstanden, die wenigstens von einer großen Fruchtbarkeit und Handfertigkeit des jüngern Geschlechts Zeugniß ablegen, so um nur einige zu nennen: A. Wagner (Vermählung Otto's d. Erl. mit Agnes von der Pfalz), Ferd. Piloty (Scene aus dem Bauernkrieg), W. Rögge (Tod des Markgrafen Leupold in der Schlacht gegen die Ungarn 709), C. Otto (Kampf zwischen Straubinger Bürgern und österreichischen Panduren), W. Hauschild (Karl XII. läßt sich, schon verwundet, in die Schlacht von Pultawa tragen), M. Adamo (Gründung der Universität Heidelberg), F. Rothbart (Kaiser Ludwig der Bayer), E. Schwoiser (Gründung des Juliushospitals in Würzburg), Xav. Barth (Friedrich der Siegreiche als Büßer bei den Barfüßern in Heidelberg; Elisabeth, Tochter Heinrichs des Reichen, kämpft persönlich für ihr väterliches Erbe). — Eine Thätigkeit anderer Art haben einige Maler von München auf Veranlassung des Kunsthändlers F. Bruckmann entwickelt. Dieser hat sich zur Aufgabe gestellt die vornehmsten Erscheinungen in der Culturgeschichte unsers Erdtheils in abgeschlossenen Bildern zu verherrlichen, so daß ein jedes eine Epoche in einer bestimmten Richtung umfaßt. Den ersten Anstoß dazu mag das Bild Kaulbachs vom Zeitalter der Reformation gegeben haben; so hat nach der Zeit W. Lindenschmitt für

ihn das Bild von Dante und der italienischen Literatur, dann von Shakespeare und der englischen Poesie und eine deutsche (politische) Ruhmeshalle von 1806–1814 gezeichnet; Schwörer die Ruhmeshalle der deutschen Wissenschaft; Wislicenus die Ruhmeshalle der deutschen Dichter von 1740—1840 und Andreas Müller die Ruhmeshalle deutscher Dichter von 1840 bis jetzt, welche Blätter sämmtlich durch die Photographie vervielfältigt worden sind.

Sehr geistreiche Compositionen über Dampfkraft und Telegraphie hat Echter in der Vorhalle des Münchener Bahnhofes gemalt. Unter den Künstlern derselben Richtung zeichnet sich Th. Piris von München aus mit seinen Zeichnungen zu Schiller, Uhland und andern deutschen Dichtern; in ähnlicher Weise Jäger. Ludwig Thiersch hat sich vornehmlich der Ausschmückung griechischer Kirchen gewidmet, zu welchem Zwecke er sich längere Zeit in Athen, Wien und Petersburg aufhielt. Sein neuestes Werk ist ein Ölgemälde: Paulus in Athen, den unbekannten Gott predigend. Julius Muhr aus Berlin (gest. 1866) hat mehre ausgezeichnete Ölgemälde geliefert, namentlich einen Hiob mit seinen Freunden. Gustav König aus Koburg, bekannt durch seine trefflichen Darstellungen aus dem Leben Luthers, hat sich neuer Zeit der religiösen Malerei ganz gewidmet und namentlich die Psalmen und die Lebensereignisse Davids in vielen sinnreichen Zeichnungen illustrirt. Casp. Boshardt, ein Schweizer, der aber zur Münchener Schule sich hält, hat sich Gegenstände aus der Schweizergeschichte zur Darstellung gewählt, den Opfertod Zwingli's, die Schlacht von Murten, das Gebet vor dieser Schlacht, aber auch den Tod des Franz von Sickingen hat er ergreifend geschildert. Außerdem sind noch besonders thätig im historischen Fach: Eugen Neureuther, Al. Strähuber (Cartons für die Glasgemälde der Paulskirche in London), A. Palme, Chr. Nilson, L. Moralt, Ed. Ille (Lohengrin; Tannhäuser; Niflunga-Saga), Naue (Sage und Geschichte vom Kaiser Heinrich I.).

In München lebten und leben ausgezeichnete Genremaler; sie sind zum großen Theil schon seit längerer Zeit mit Ruhm genannt, als: Peter Heß, H. Bürkel, R. Seb. Zimmermann, C. v. Enhuber, C. Kaltenmoser (beide gest. 1867), v. Ramberg, Fr. Schön (1865 gest.), H. Marr, Hanno Rhomberg, J. Petzl, Joh. Kirner (gest. 1867), M. Müller, F. Pecht, A. Riedmann, A. Kölbl, J. A. Klein, Herm. Dyk, P. Martin, A. Seitz, Harold Stanley, ein Engländer, Theodor Schüz, C. Spitzweg u. A. Daneben aber hat sich ein Künstler von so eminentem Talent hervorgethan, wie wir ihn bisher noch nicht gehabt, dieser ist Friedr. Horschelt von München, der mit seinen, mit der Feder gezeichneten, ethnographischen Schilderungen aus dem Kaukasus, den Kriegsscenen aus den russischen Feldzügen, der Gefangennehmung des Schamyl und so vielen andern Bildern von dort, die uns bis ins kleinste Detail in das Leben und die Sitten der wilden Bergvölker einführen, alle Welt in Erstaunen setzt. (Photographische Abbildungen liefert Albert.) Nicht minder ausgezeichnet sind die Landschaftsmaler von München; doch auch ihre Namen sind mehrentheils schon rühmlich bekannt, so: Christ. Morgenstern (gest. 1867), E. Schleich, H. Heinlein, Bamberger, Scheuchzer, Nep. Ott, C. Millner, Knud Baade, ein Norweger, J. G. Steffen, Rich. Zimmermann, W. Lichtenheld, A. Stademann, Jul. Lange, A. Löffler (gest. 1866), A. Rosenthal, E. v. Woerndle, A. Zwengauer, Max Zimmermann, H. Tank, Wagner-Deines, W. Bode, Aug. Geist, E. Richter, A. Obermüller, G. Koebel, Jost Schiffmann, Ed. Agricola, C. Ebert, Joh. Fischbach, E. Gleim, Aug. und Franz Seidel, C. Häfner, A. Lier ꝛc. Thiere malen Friedr. Voltz und Benno Adam mit großer Virtuosität und gründlichem Eingehen auf die charakteristischen Eigenschaften derselben; Alois Bach besonders Pferde. Als Schlachtenmaler sind vornehmlich Feodor Dietz (jetzt in Karlsruhe), Emil und Franz Adam zu rühmen; sowie Al. v. Kotzebue, in russischen Diensten, aber in München heimisch. Im Bildniß zeichnen sich aus Fr. Dürk, Ed. Correns, J. Bernhardt, Albr. Gräfle; als Architekturmaler: H. Dyk, W. Gail, Ed. Gerhardt, L. Mecklenburg, Mich. Neher, C. Kirchner, Fr. Gärtner.

In Augsburg hat Ferdinand Wagner das Fuggerhaus im Auftrag des Fürsten Leopold von Fugger-Babenhausen mit Fresken an der Außenseite geschmückt (Geschichten der Stadt Augsburg und der Familie Fugger). Er hat auch in Constanz das Rath-

haus ebenfalls mit Bildern aus der politischen und Culturgeschichte der Stadt an der Außenseite gemalt. Auch von Breslau hat er den Auftrag erhalten das dortige Rathhaus und die neue Katharinenkirche in Fresko auszumalen, sowie vom Fürsten von Monaco dessen Schloß. Ein sehr beliebter Genremaler ist Prof. Geyer.

In Nürnberg hat sich unter der Leitung des Directors A. Kreling aus Hannover eine große Kunstthätigkeit entwickelt. Vor allem zeichnet sich die dortige Kunstschule durch die überraschenden Erfolge seiner Lehrmethode aus, indem mit größerer Vollkommenheit weder nach der Antike, noch nach dem lebenden Modell in einer andern Kunstakademie gezeichnet wird, und die Zöglinge zugleich im Erfinden von architektonischen Ornamenten und Kunstformen aller Art, sowie in malerischen und bildnerischen Compositionen sich auffallend geschickt zeigen. Kreling hat lange in München als Maler gelebt; in Nürnberg hat er sich ebenso als Architekt und Bildhauer (Statue des Heinrich Postumus in Gera; Ehrendenkmal Keplers in Weil u. a. m.), wie als Maler erwiesen (Folge von Bildern aus dem Leben Karls d. Gr. für Donner in Altona). Krauser wird das Denkmal des Hans Sachs ausführen.

D. Württemberg und Baden.

Stuttgart besitzt einen der talentvollsten Architekten der Gegenwart, den k. Oberbaurath Leins, der für den (jetzigen) König Karl von Württemberg die reizvolle Villa bei Berg nächst Stuttgart im Styl italienischer Renaissance erbaut hat (1848 bis 1850), unbedenklich eins der schönsten Gebäude der Neuzeit. Leins hatte danach die undankbare Aufgabe, das im Bau begriffene Museumsgebäude in Stuttgart nach dem vorhandenen, nicht sehr lobenswerthen Plane zu Ende zu führen und ist, nachdem er mehre Wohnhäuser daselbst gebaut hat, mit dem Bau einer protestantischen Hauptkirche (am Feuersee) für Stuttgart und eines Palastes für die Familie Riedinger in Augsburg beschäftigt. In Stuttgart hat Egle ein schönes und großes Gebäude für die Polytechnische Schule aufgeführt. Im Allgemeinen aber ist die dortige Architektur ziemlich charakterlos. — Von den Bildhauern sind Hofer (die eherne Reiterstatue von Herzog Eberhard; Pferdegruppen) und Th. Wagner (Thiergruppen) vornehmlich beschäftigt. Ein jüngerer, in Rom lebender württembergischer Künstler, C Kopf, von dem die vier Jahreszeiten, lebensgroße Marmorstatuen, in der Villa zu Berg stehen, ist für die Königin beschäftigt, vornehmlich mit zwei großen, prachtvollen Kaminen aus Carraramarmor. Ein achtbarer Bildhauer ist ferner Schäffer. — Von den Malern ist Gegenbauer nach Beendigung der Wandgemälde im königlichen Schloß aus der Württembergischen Geschichte mit größern Arbeiten für den Speisesaal im königl. Schloß zu Friedrichshafen mit Scenen aus dem Leben Königs Ludwig XIV. beauftragt. C. Müller hat für die Villa in Berg mehre größere Bilder aus dem römischen Volksleben geliefert; Bernhard Neher hat mit einer großen Kreuzabnahme in Öl viel Lob geerntet; H. Rustige mit dem Ölgemälde von der Überführung der Leiche Kaiser Otto's III. aus Italien nach Deutschland; desgleichen mit Herzog Alba im Schloß zu Rudolstadt (in der Galerie der Kunstschule zu Stuttgart). C. Schmidt (die Verurtheilung Christi und Lossprechung des Barrabas, ebendaselbst). Als Genremaler hat sich Robert Heck hervorgethan (ein Reiseprediger in Schwaben, ebendaselbst); Höberlin (die Conventualen verlassen das Kloster Alpirsbach); Schütz (Bauern in der Ernteruhe).

In Karlsruhe sind seit dem Tode des Oberbaurath Hübsch bedeutende Neubauten nicht unternommen worden. Als Bildhauer hat sich Reiche ausgezeichnet (am Museum zu Karlsruhe, an der Trinkhalle in Baden). Durch die Errichtung einer eigenen Kunstschule sind mehre Künstler von auswärts dahin berufen worden, namentlich C. F. Lessing, J. W. Schirmer, A. Schroedter (Don Quixote, Hans Sachs, Fallstaff); auch ist Feodor Dietz von München als Professor an derselben dahin zurückgekehrt. Von ihm ist das neueste Bild: die Schlacht bei Langensalza 1866. Lessing hat in der jüngsten Zeit mit Vorliebe Kriegsscenen aus dem Dreißigjährigen Kriege und Landschaften gemalt; aber auch den Gang des Huß zum Scheiterhaufen und

aus der Reformationsgeschichte die Disputation zwischen Luther und Eck in Leipzig. Schirmer (gest. 1863) hat eine große Folgereihe Landschaften mit biblischer Staffage gezeichnet und gemalt, in denen er den Charakter der Landschaft nach dem als Staffage gewählten Ereigniß zu bestimmen gesucht, z. B. eine lachende Hügellandschaft mit dem Winzerfest Noah's; eine tiefernste Wald- und Felsengegend mit dem Begräbniß Abrahams; eine trostlose Einöde bei Sonnenuntergang mit Hagar in der Wüste rc. Nach Schirmers Tode ist Gude aus Düsseldorf an seine Stelle berufen worden. Saal aus Heidelberg liebt Effectstücke. — Außerdem leben in Karlsruhe die Maler R. Epp, L. L. Fahrbach, W. Klose, Em. Lugo, Nikutowski (die Flucht der französischen Armee nach der Schlacht von Leipzig, 18. October 1813), C. Roux, Des Coudres (Klage um den todten Christus), Aug. Vischer (Schlacht an der Addabrücke 1158 — für den Großherzog von Baden). Von besonderer Bedeutung sind die vielen Erwerbungen von Cartons und Gemälden lebender Künstler für die Galerie des Museums.

E. Sachsen und Thüringen.

Dresden hat sich seit längerer Zeit schon nach mehren Seiten beträchtlich erweitert und die Baukunst hat sich dabei mit stattlichen und bequemen Wohnhäusern betheiligt. Nennenswerthe monumentale Gebäude sind ihr aber nicht zu verdanken, es sei denn daß der Versuch beim Bau eines Schulgebäudes (Gymnasium) gothische Formen anzubringen darauf Anspruch machte. Dagegen hat sich in Dresden unter Ernst Rietschel und E. J. Hähnel eine wahre Hochschule deutscher Bildnerei gebildet. Rietschel hat 1857 das vollendete Doppeldenkmal für Schiller und Goethe in Weimar, das Standbild Maria's v. Weber in Dresden 1860 aufgestellt; alsdann die Quadriga mit der Brunonia in Braunschweig. Danach beschäftigte ihn fast ausschließlich der Auftrag ein großes und würdiges Denkmal für Luther zu entwerfen und auszuführen, welches nach dem Beschluß eines für diesen Zweck zusammengetretenen Vereins dem Reformator in Worms errichtet werden sollte, als an dem Ort, wo vor dem Kaiser und Reich das entscheidende Wort von ihm gesprochen wurde. Rietschel wollte sich weder auf eine Statue, noch auf eine Gruppe beschränken und entwarf einen Plan, nach welchem Luther als Mittelpunkt der reformatorischen Bestrebungen seines ganzen Zeitalters erscheinen sollte. In einer mittlern Gruppe ragt, umgeben von Joh. Huß, Mich. Savonarola, J. Wiklef und Petrus Waldus, Luther empor, die Rechte fest auf die Bibel gelegt; Scenen aus seinem Leben sind in Relief am Postamente angebracht. Diese Gruppe nimmt die Mitte eines von Schranken eingefaßten Platzes ein, auf deren vier Ecken die Statuen stehen von Kurfürst Friedrich dem Weisen, Landgraf Philipp von Hessen, Melanchthon und Reuchlin; zwischen diesen sind alsdann die allegorischen Figuren der Städte Augsburg, Speier und Magdeburg angebracht wegen ihrer hervorragenden Bedeutung in der Geschichte der Reformation. Die Statue Luthers hat Rietschel noch selbst modellirt. Nach seinem danach erfolgten Tode († 21. Februar 1861) ist die Vollendung des Werkes nach des Meisters sehr ausführlichen Entwürfen seinen beiden trefflichen Schülern Donndorf und Kietz in Dresden übertragen worden, die es mit Eifer, Geschicklichkeit und Pietät durchführen. Die Figuren und Reliefs werden in Lauchhammer in Erz gegossen. — Hähnel hat die kolossale Reiterstatue des Fürsten Karl Schwarzenberg für Wien modellirt, desgleichen die Statuen Uhlands für Tübingen, Sömmerings für Frankfurt, Theodor Körners für Dresden; den Entwurf zum Denkmal Karl Augusts für Weimar, desgleichen das Denkmal des Königs Friedrich August von Sachsen für Dresden. Nächst den beiden ersten Bildhauern Dresdens hat Joh. Schilling, der Schüler Rietschels, großen Ruhm erlangt durch die Gruppen der vier Tageszeiten, die er in Sandstein für die Brühlsche Terrasse in Dresden ausführt. Für die Gruppe der Nacht (vollendet 1865) hat ihm die Goethestiftung als Anerkennung seines Verdienstes den Ehrenpreis von 1000 Thlrn. zuerkannt. Schilling hat auch das Denkmal Jahns für Freiburg a. d. U. übernommen. — Henze in Dresden führt das Denkmal des Kaisers

Digitized by Google

Heinrich I. für Meißen aus, und Donndorf die Reiterstatue von Karl August für Weimar.

Was die Malerei betrifft, so hat man in Dresden den Versuch gewagt Künstler, die von entgegengesetzten Principien ausgehen, zu gemeinsamer Lehrthätigkeit zu vereinigen: Julius Schnorr von Carolsfeld, Eduard Bendemann, Julius Hübner. Bendemann hat nach Beendigung seiner großen Arbeiten in dem Thron- und dem Ballsaal des königl. Schlosses (Scenen und Charaktere aus der sächsischen Geschichte, wie aus der allgemeinen Culturgeschichte; Scenen aus dem griechischen Mythus und Leben) die Stelle seines verstorbenen Lehrers, Wilhelm Schadow, an der Akademie zu Düsseldorf eingenommen (s. oben). Hübner hat ein sehr großes Gemälde: die Disputation zwischen Luther und Eck in Leipzig ausgeführt. (Ein charaktervolles Zeitgemälde! Links Eck auf einem Katheder, an dessen Stufen sein Schreiber, hinter ihm ein Dominicaner, der ihm ein Argument zuflüstert, unter ihm der Narr de Pastore, der in der Meinung war die Disputation gelte seinen persönlichen Angelegenheiten; es reihen sich an einander Geistliche und Mönche bis in die Nähe des Herzogs Georg, neben welchem Barnim von Pommern, Student und Ehrenrector von Wittenberg, steht mit dem zwölfjährigen Prinzen Georg von Anhalt-Dessau. Dann folgen Ritter Cäsar Pflugk, Geheimerath des Herzogs, mit dem Secretär Kuchel, dahinter der Pedell der Universität Leipzig. Auf dem Katheder zur Rechten steht Luther in feuriger Erregung. Ihm zunächst stehen Melanchthon, Karlstadt, Nic. Amsdorf und der Prior Joh. Lange, Studenten, Mönche und am Katheder sitzt der Schreiber). Von Hübners neuesten Ölgemälden ist wohl die Klage Maria's bei der Leiche ihres Sohnes das bedeutendste. 1868 ist er beschäftigt mit Ausführung eines großen Gemäldes: „Stephanus vor dem Hohen Rath." Ein ausgezeichneter Schüler Bendemanns ist Theodor Große, der berufen ist das Museum in Leipzig mit Fresken mythologischen Inhalts zu schmücken. Von ihm ist auch ein vorzügliches Ölgemälde: die Verheißung Abrahams. — Julius Schnorr hat in den letzten Jahren seine Bibel in Bildern vollendet (Holzschnittwerk); ferner eine Anzahl Cartons gezeichnet zu Glasfenstern für die Paulskirche in London; auch an der Vollendung der Nibelungensäle in dem neuen Königsbau zu München gearbeitet. Aus seiner Schule sind mehre tüchtige Künstler hervorgegangen: nächst Wislicenus, der nach Weimar ging, ist Zumpe zu nennen, der die Entwürfe für Ausmalung des Treppenhauses im Dresdener Museum gemacht, aber durch den Tod an der Ausführung gehindert worden. Sie haben zum Gegenstand die Entwickelung der christlichen Kunst im Zusammenhang mit dem Alterthum: Homer und die Griechen; Roma mit Griechen- und Christenthum; Paulus; Petrus; Christenverfolgung; Kreuzzüge; Dante; die Mediceer; die Bibelübersetzung ꝛc. Ant. Dietrich malt in der Aula des Gymnasiums Bilder aus der Weltgeschichte. — Ältere Historienmaler in Dresden sind Adolph Ehrhardt (Karl V. im Kloster); K. Peschel (Gemälde für die neue Kirche in Staucha); Theod. v. Oer (Maria Theresia an der Gruft ihres Gemahls; Ankunft der Sixtinischen Madonna in Dresden); C. Teichs (Herzog Alba bei der Hinrichtung der Grafen Egmont und Hoorn); Herm. Plüddemann (Columbus vor der gelehrten Junta von Salamanca; Kaiser Friedrich Barbarossa auf dem Reichstag zu Besançon); Friedrich Gonne (Genrebilder, des Räubers Reue; die Convenienzheirath; Blondel entdeckt das Gefängniß von Richard Löwenherz); Ant. Dietrich (Rudolph von Habsburg vor der Leiche Ottokars); L. Gey (Macbeth und Macduff vor den drei Hexen); Bähr (die letzten Augenblicke Iwans des Schrecklichen); Ad. Wichmann (Rahel weint über ihre Kinder); K. Schönherr (die Auferweckung der Tabea durch Petrus). — Landschaftsmaler in Dresden sind Rob. Kummer, Otto Georgi, Heinr. Müller, Leybold, L. Choulant; Architekturmaler ist Max Hauschild; Thiermaler sind Siegewald Dahl und Guido Hammer; ein beliebter Portraitmaler ist Moritz Müller. Zu den Landschaftsmalern gehört allerdings auch Ludwig Richter; doch liegt der Schwerpunkt seines künstlerischen Talents und Wirkens an einer andern Stelle. Mit ungeschwächter Kraft und Phantasie hat er fortgefahren das wirkliche Leben unmittelbar oder nach Dichtungen in den mannichfachsten Beziehungen wahr und treu, heiter, ernst, komisch und rührend zu schildern, ein Humorist in umfassender Bedeutung. Er beschränkt sich auf

Zeichnungen in kleinem Format, die durch Holzschnitt vervielfältigt werden. Sie erscheinen in einzelnen Werken und Heften (Für's Haus. Die Jahreszeiten. Goethe-Album. Der Sonntag. Neuer Strauß fürs Haus ꝛc.). Auf der Pariser Weltausstellung 1867 waren aus Dresden folgende Bilder aus der dasigen „Doublettengalerie des Museums": Jul. Scholz „Bankett der Wallensteinschen Generale"; Röting „die Grablegung Christi"; Ehrhardt „Luther im Schwarzen Bären zu Jena"; Plüddemann „Luther in Worms"; Händler „Christus als Kreuzträger"; Pohle „Ophelia"; Simonsen „Bildnisse"; Herrenberg „eine Mondnacht"; Reinhardt „eine Landschaft aus der römischen Campagna"; Choulant „eine Ansicht aus Venedig".

In **Weimar** arbeiten seit längerer Zeit mit Auszeichnung Fr. Preller aus Eisenach (Landschaften zur Odyssee); Friedr. Martersteig (Huttens Dichterkrönung; Luther auf dem Reichstag zu Worms und mehre Bilder aus der Reformationszeit); K. Hummel, Schüler von Preller, Landschaftsmaler; Bonaventura Genelli (mythologische und alttestamentliche Gegenstände: Raub der Europa, Hercules bei Omphale, Jupiter auf Liebesabenteuer ausgehend, die Verheißung Abrahams ꝛc.). 1856 beschloß der Großherzog Karl Alexander eine eigene Kunstschule zu gründen und berief dafür den Landschaftsmaler Stan. Grafen v. Kalckreuth aus Düsseldorf, den Maler A. Böcklin von München, den Maler Niessen von Düsseldorf, jetzt in Köln, den Maler Ramberg aus München, der 1865 dahin zurückberufen ward, den Landschaftsmaler Michelis aus Düsseldorf und 1862 den Maler Pauwels aus Antwerpen (s. Belgien). Hier lebt auch H. Wislicenus aus Halle, ein Schüler von Schnorr, der gleich mit seinem ersten Werke (allegorischen Figuren) große Erwartungen erregte; sodann mit einem farbigen Carton „Ludwig der Springer" und „König Lear in der Sturmnacht" große Fortschritte zeigte und der nun mit seinem Carton die Aufgabe der Goethestiftung „Bedrängung des Menschen durch die Elemente" den Ehrenpreis von 1000 Thlrn. zuerkannt erhalten hat. Einem neuesten Auftrag zufolge malt er im Hause Friederici in Leipzig Bilder aus der römischen Geschichte und Mythologie. Außerdem sind zu nennen: die Historienmaler Schwerdtgeburth (gest. 1866) und Marschall, die Genremaler Graf Harrach und Otto Günther u. A. Der Großherzog, der ein eigenes Gebäude mit Ateliers für Meister und Schüler hat erbauen lassen, läßt nun auch ein eigenes Museum für die in Weimar befindlichen Schätze der Bildnerei und Malerei nach den Plänen des Architekten J. Zitek aus Wien aufführen.

Von großer Bedeutung außerdem für die Kunst im Großherzogthum Weimar mußte die vom Großherzog Karl Alexander unternommene und dem Architekten Professor v. Ritgen in Gießen übertragene Wiederherstellung der **Wartburg** bei Eisenach sein. Das Landgrafenhaus trat zuerst wieder mit seinen romanischen Bauformen aus der Übertünchung hervor und nach und nach ward die Burg mit den fürstlichen Wohngebäuden nebst den Ökonomie- und Dienstgebäuden wieder aufgeführt. Im Landgrafenhaus malte Moritz v. Schwind im Auftrag des Großherzogs die Geschichte der H. Elisabeth nebst den Werken der Barmherzigkeit; ferner den Minnesängerkrieg und eine Folge von Bildern aus der Geschichte der Thüringischen Landgrafen; im Sängersaale hat überdies Rudolf Hofmann aus Darmstadt die sieben Dichter, die am Sängerkrieg sich betheiligten, geführt von Frau Minne und dem Glauben, dargestellt. Die Erinnerung an den Aufenthalt Luthers auf der Wartburg in Bildern zu verewigen sind v. Ramberg und Pauwels beauftragt, und die Capelle wird M. Welter aus Köln ausmalen.

In **Altenburg** malt Moßdorf, ein Schüler Schwinds, den Mythus von Amor und Psyche im Festsaale des Herzoglichen Schlosses.

F. Das übrige Deutschland und die Schweiz.

In **Hannover** herrscht seit geraumer Zeit eine große ausgedehnte Bauthätigkeit, und mit Vorliebe in jenem Rundbogenstyl, wie er zuerst von Fr. v. Gärtner in München eingeführt worden. Dabei ist der neue Stadttheil mit breiten Straßen, großen Plätzen, heitern und stattlichen Wohnhäusern angelegt. Als die in dieser Rich-

tung am thätigsten Künstler sind zu nennen: Andreä (verstorben), der die Verbindung des rohen Ziegelbaues mit Sandsteinbau in Hannover eingeführt (Packhof, Neues Rathhaus). Ihm folgte Droste (Wohnhäuser, Schulgebäude); Hase (Wohnhäuser; Museum, ein Prachtbau); Tramm (jüngst gestorben, Wohnhäuser; die k. Sommerresidenz Montbrillant); Hunäus (Regierungsgebäude); sodann etwas abweichend Ebeling (Polytechnikum; Provinzial-Ständehaus); Stremme aus Dorpat (Zeughaus); Molthan in Renaissance (Ausschmückung des von Laves erbauten Theaters). — Unter den Bildhauern ist Wilhelm Engelhard zu nennen, dessen großer Reliefsfries „die nordische Heldensage" einen Saal des königl. Schlosses Marienburg, das der König Georg seiner Gemahlin geschenkt, bei Nordstetten, unweit Hannover, ziert. Ernst Bandel hat die Vollendung seines kolossalen, 1838 begonnenen Standbildes von Arminius für eine Höhe des Teutoburger Waldes wieder ernstlich in die Hand genommen und den Kopf selbst in Kupfer getrieben. Unter den Malern war Otto Knille beauftragt im Schlosse Marienburg Bilder aus der Geschichte des Thüringisch-sächsischen Hauses zu malen. — Friedrich Kaulbach ist ein vorzüglicher Portraitmaler (Bildnißbild der königl. Familie, der Bildhauerin Elisabeth Ney in Münster 2c.).

In Schwerin hatte der Hofbaurath Demler das großherzogliche Schloß in französischer Renaissance (Chambord) neu aufzubauen angefangen und den Bau ziemlich weit befördert, als er politischer Ursachen willen entfernt und durch Stüler aus Berlin ersetzt wurde. Der Hofbaurath Willebrand war beauftragt ein Denkmal für die Freiwilligen von 1813 zu entwerfen und auszuführen und hat dafür eine Säule gewählt, an deren Fuß die allegorischen Gestalten von Krieg, Sieg, Frieden und Trauer angebracht sind. — Im großherzogl. Schloß haben gemalt Elster (Gudrunsage, Tristan und Isolde, Parcival 2c.); J. Fischer, Peter (Fresken im goldnen Saal); Fischer hat auch in der Kirche zu Gägelo Fresken ausgeführt; Gaston Lenthe ein Altarbild mit Christus am Kreuz für die Kirche zu Dobertin; Th. Schlöpke, ein Schüler von Horace Vernet, den „Tod Niclots" für den Großherzog. Außerdem nennt man W. Riefstahl (das Landhaus) und Bernh. Reinhold (die schlafende Bettlerin); Dörr (das Innere einer Bauernhütte).

In Oldenburg hat Klingenberg das Augusteum, eine Kunsthalle, gebaut.

Frankfurt a. M. zeichnet sich durch besonders ansprechende und in der innern Einrichtung bequeme Wohnhäuser aus; monumentale Bauten sind neuer Zeit seit dem Bethmannschen Museum (1856) daselbst nicht aufgeführt worden. Die Bildhauerkunst wird in hervorragender Weise ausgeübt durch v. d. Launitz, der das zu Ehren der Buchdruckerfindung in Frankfurt errichtete Denkmal gefertigt hat, auf welchem Gutenberg, Fust und Schöffer in eine Gruppe vereinigt dargestellt, in Galvanoplastik ausgeführt sind. Das Denkmal wurde im September 1857 aufgestellt, damals noch ohne die dazu gehörigen Nebenfiguren der Theologie, Poesie, Naturwissenschaft und Industrie, ferner von Mainz, Straßburg, Venedig und Frankfurt und ohne die 14 historischen Bildnisse in Relief. Ein sehr thätiger und geschickter Bildhauer ist ferner Zwerger. Seitdem Philipp Veit von Frankfurt nach Mainz übergesiedelt ist (1854), muß für die Malerei in erster Linie Ed. Steinle genannt werden, der in gleicher Weise als Lehrer am Städelschen Institut, wie als Maler wirkt. Die Predigt Petri am Pfingstfest ist für eine Kirche in Riga von ihm gemalt worden. Von ihm sind u. a. Sta. Magdalena empfängt in der Wüste die Communion; die Beichte eines reuigen Verbrechers vor dem Cardinal Penitenziario in Rom; Compositionen zu Clemens Brentano's Dichtungen; die Erwartung des Weltgerichts, in Concurrenz mit Cornelius gezeichnet für den König Friedrich Wilhelm IV. von Preußen; die Hochzeit in Cana für Merk in Hamburg. In den Jahren 1860 bis 1865 war Steinle vornehmlich mit den Gemälden im Treppenhause des Kölner Museums beschäftigt, in denen er die Cultur- und Kunstgeschichte Kölns bis auf die Gegenwart und den Ausbau des Kölner Domes versinnlicht hat. Die neue Marienkirche in Aachen hat er in Fresko ausgemalt. Unter Steinle's Schülern haben sich ausgezeichnet: Joseph Bucher aus Vorarlberg (Anbetung der Könige), Dominic Mosler aus Düsseldorf (Kirchenbilder: Madonna auf dem Thron 2c.), Philipp Winterwerb (Othello). Außerdem leben in Frankfurt die Historien-

maler Moritz Oppenheim, Hasselhorst; die Genremaler Jacob Becker, Jacob Dielmann (Hessisches Bauernleben), Angilbert Göbel, Philipp Rumpf, Anton Burger, und die Landschaftsmaler K. Morgenstern, C. Th. Reiffenstein, Peter Becker, Jakob Maurer, Wilh. Pose, Heinr. Funk, Aug. Bromeis, Fr Metz. Philipp Veit ist, wie erwähnt, nach Mainz übergesiedelt, wo er die Ausmalung des Domes mit dem Leben Jesu übernommen, bei welcher Arbeit er von Settegast, Lasinsky und Hermann unterstützt wird.

In Wiesbaden hat Hoffmann eine neue große Kirche im Gothischen Styl erbaut. — In Creuznach üben die Bildhauer Karl und Robert Cauer eine beliebte und belobte Thätigkeit aus.

Hamburg hat in jüngster Zeit sehr viele Wohnhäuser, vornehmlich in der nächsten Umgebung der Stadt gebaut, an denen mehr das Eigenthümliche als das Schöne und Zweckmäßige in die Augen fällt. Und dennoch findet man an diesen halb ländlichen, halb städtischen, mit reizenden Gärten und Vorhallen versehenen Häusern die innere Einrichtung ebenso bequem, als elegant. Charakteristisch an den meisten ist der Anbau von zwei Thürmen mit Plateform und häufig eine große Verengung der Räume. Aber Hamburg hat einen der vorzüglichsten kirchlichen Neubau in der von dem Engländer Scott erbauten und (bis auf den Thurm) vollendeten, auch im Innern ganz und gar ausgeführten und 1864 dem Gottesdienst übergebenen St. Nicolaikirche im Gothischen Styl des 14. Jahrhunderts erhalten. In demselben Jahr ist der Bau des Museums nach den Plänen des Architekten Van der Hude aus Lübeck begonnen und 1867 beendigt worden. Sehr bedeutend ist der Bau der neuen Synagoge im Romanisch-italienischen Kirchenstyl nebst dem anstoßenden Schulhaus von Rosengarten; desgleichen das Schröderstift und das Mausoleum Schröders von demselben ebenfalls im Romanischen Styl. — Hamburg hat 1865 einen trefflichen Bildhauer, Lippelt, durch den Tod verloren, nachdem derselbe sein für Hamburg bestimmtes Schillerdenkmal bis auf eine der allegorischen Nebenfiguren vollendet hatte. (Schiller, umgeben von Lyrik, Tragödie, Philosophie und Geschichte.) Unter den Malern zeichnen sich aus L. Asher (Scenen aus Opern, König Lear und Cordelia); Steinfurth (die Apostel, mythologische Bilder); Günther Gensler (Portraits), J. C. Wraske (die Niobiden); H. Kaufmann, M. Gensler, O. Specter (Genrebilder), Valentin Ruths, Jul. Bakof (gest. 1857), Georg Hä[…] Eugen Krüger (Landschaftsmaler).

Die Schweiz zeigt allerorten reges Kunstinteresse. In Bern ist der Bundespalast erbaut worden, eines der stattlichsten, imposantesten Gebäude der Republik, und wird nach neuen Beschlüssen auf würdige Weise mit historischen Darstellungen, wozu die Geschichte der Schweiz den Stoff liefert, ausgeschmückt. Der Bildhauer Christen führte für die Stadt Bern die allegorische Figur der Bernia aus, die in Erz gegossen 1863 dort aufgestellt worden ist. In Zürich ist noch immer der Maler Vogel thätig die Begebenheiten seines Vaterlandes in Bildern zu verherrlichen; und Semper hat hier ein grandioses Polytechnikum gebaut. In Glarus hat Stadler eine große neue Kirche, in Winterthur Semper das Rathhaus aufgeführt. Dem Helden Winkelried ist 1865 ein großartiges Denkmal in Stans errichtet worden: eine Gruppe seines Opfertodes von der Hand des Bildhauers Schlöth. Basel errichtet ein Denkmal der Schlacht von St. Jacob, und hat eine Prachtbrücke (Elisabethbrücke) über den Rhein gebaut, vermehrt auch fortwährend die Kunstschätze seines Museums. Die neueste Erwerbung ist Boshardts Gebet vor der Schlacht von Murten. Genf feiert das Andenken an seine Einverleibung in die Eidgenossenschaft mit einem Denkmal, einer Gruppe von Helvetia und der Genevia von dem Bildhauer Dorrer in Dresden.

Deutsche Künstler findet man fast überall im Ausland; wenn sie aber in London sich zu den Engländern halten und zählen, in Paris in der Kunst wie in den Lebensgewohnheiten der Franzosen aufgehen, fällt es in Rom nicht leicht Einem ein, der italienischen Schule sich zu gesellen. Die deutschen Künstler in Rom, die eine bleibende Heimath dort gefunden haben, bewahren großentheils ihr nationales Gepräge, wie sie als Genossenschaft zusammenhalten das Vaterland im Ausland zu vertreten. Von den Bildhauern hat einen längst begründeten Ruf und ein reich ausgestatte[…]

telier Emil Wolf aus Berlin (neueste Arbeiten: eine Nymphe, die das Bad verläßt und sich abtrocknet; Thetis auf einem Delphin; zwei kleine Tamburinschlägerinnen; ein kleiner Hirt; Circe; Judith im Begriff das Schwert zu ziehen; ein Faun der ein Trinkhorn füllt; Jole mit dem Löwenfell des Hercules; die Toilette der Venus; eine Jagdnymphe, die sich die Sandalen aufbindet, um durch's Wasser zu gehen; die erwachende Ariadne ꝛc.). Peter Schöpf aus München (eine Bacchantin; Christuskopf; eine Madonna für die Kirche dell' Anima — der Deutschen — zu Rom; Sappho, Amor, der die Lyra stimmt; die Toilette der Venus; Arminius ꝛc.). Steinhäuser aus Bremen (Isis, Klio, Minerva und Ethnographia für das Museum, Hermann und Dorothea für den Park in Karlsruhe; Mignon; Debora im Siegesjubel über Sisseras Fall; Grablegung; Madonna; eine Osterkerze mit drei Passionsengeln; Caritas; Denkmal des Senators Smidt in Bremen); Imhof aus der Schweiz (Eva vor dem Fall; Amor; Hebe; Ruth; Hagar; Madonna mit dem bekleideten Kind — für die Großfürstin Marie von Rußland —; Christus als Knabe im Tempel; Kampf zwischen Amor und Mercur ꝛc.); Achtermann aus Münster in Westfalen, bis zu seinem 30. Jahre ein Bauer, auf Rietschel's Empfehlung von Rauch in Berlin als Schüler aufgenommen, vom Bischof von Münster nachdrücklich unterstützt, in kurzer Zeit zum Meister ausgebildet (Kreuzabnahme für den Dom in Münster; Madonna ꝛc.); Kopf aus Stuttgart (die Jahreszeiten; die Tageszeiten ꝛc.); Kaupert und Hassenpflug aus Kassel; Pettrich aus Sachsen und Schubert aus Dessau (Denkmal der 50jähr. Regierung des Herzogs); Schlöth aus der Schweiz (Winkelried-Denkmal). Unter den deutschen Malern steht oben an Fr. Overbeck aus Lübeck (neueste Arbeiten: Die sieben Sacramente, in Bildern aus der Bibel dargestellt); Flatz aus Tyrol (religiöse Bilder in der Weise Overbeck's); Riedel aus Bayreuth (badende Mädchen im Sonnenschatten); Pollack aus Prag (ähnliche Gegenstände); Wittmer aus Murnau in Bayern (religiöse Gegenstände; auch Raphael, der die Madonna della seggiola nach der Natur auf einen Faßboden zeichnet ꝛc.); Feuerbach aus Freiburg i. B. (Romeo und Julie; Grablegung; Dante in Begleitung schöner Frauen; Petrarca erblickt zum ersten Mal Laura in der Kirche ꝛc., alles Bilder mit coloristischem Effect); Cassini aus Preußen (römisches Leben ꝛc.); Wider aus Berlin (die Kindermesse in Albano; die Einkleidung einer Nonne ꝛc.); Lindemann-Frommel aus Karlsruhe (Landschaften); Corrodi und Müller aus der Schweiz (desgl. in Aquarell); Gunkel aus Kassel (die Arminiusschlacht für das Maximilianeum in München); Dreber aus Sachsen (Landschaften); Rud. Lehmann, jetzt in London (Scenen aus dem italienischen Leben; Costumebilder ꝛc.); v. Rhoden, Sohn des berühmten Landschaftsmalers aus Kassel (religiöse Bilder); Alexander Seitz aus München (religiöse Bilder, vornehmlich für England). Noch sind mit Auszeichnung thätig in Rom: Hottenroth, Frey, Otto Brandt, Weckesser, u. A. m. Hierbei sei noch eines Landsmannes in Neapel, des Genremalers Götzloff aus Sachsen (gest. 1867), und eines andern in Venedig, des Genremalers Fr. Nerly aus Erfurt gedacht, welche ebenfalls in ihrer Kunst unabhängig deutsch geblieben sind.

Von Interesse dürfte die Notiz sein, welche deutsche Künstler bei der Weltausstellung von 1867 in Paris eine Auszeichnung erhalten haben. Die große Ehrenmedaille erhielten W. v. Kaulbach von München, Knaus von Düsseldorf, Derstel von Wien; die erste Medaille Horschelt und Piloty von München; die zweite Menzel von Berlin, Sigm. L'Allemand von Wien, Vautier von Düsseldorf, Gude von Karlsruhe; die dritte Adam von München, A. Achenbach von Düsseldorf, Wurzinger von Wien, Lenbach von München. Den ersten Preis haben außer den genannten Deutschen nur noch erhalten Ussi in Florenz, Leys in Antwerpen, Gérome, Meissonier und Cabanel in Paris.

Schließlich noch eine Übersicht der Verluste, welche die Kunst in dem Zeit-raume von 1857 bis 1867 durch die Hand des Todes erlitten hat. Im Jahre 1857 starben der Maler Jules Ziegler in Paris; Franz Krüger (Pferdekrüger) in Berlin; der Maler Moritz Retzsch, der Landschaftsmaler J. Ch. Dahl, der Kupferstecher Krüger in Dresden; der Historienmaler Peter Krafft und der Landschaftsmaler Raffalt in Wien, Bakof in Hamburg; die Maler Ahlborn, E. Meyer, Catel und Abr. Teerling aus Amsterdam in Rom; die Architekten Zanth und Heideloff in Württemberg, der Maler Schilgen in Westfalen; der amerikanische Bildhauer Crawford in London; der Architekt Lassus in Paris und Christian Rauch in Dresden. — 1858 starben: der Erzgießer Burgschmiet in Nürnberg, die Bildhauer Raymond Gayard in Paris, Gaetano Matelli in Mailand und Martin Wagner in Rom; der Kupferstecher Steinla in Dresden; die Maler Nat. Schiavoni in Venedig; Ary Scheffer in Paris. — 1859 starben: der hochbejahrte Bildhauer Konr. Eberhard in München; die Maler A. Rei… in Düsseldorf; Ferd. Fellner in Stuttgart; A. Fischer und Gisbert Flüggen in München; E. Ritter in Düsseldorf; Delorme in Paris. — 1860 starben: die Maler Agricola, J. Riepenhausen in Rom, C. Mosler in Düsseldorf; die Architekten Tram… in Hannover und der Dombaumeister Zwirner in Köln. — 1861 starben: der Bildhauer Ernst Rietschel in Dresden; die Maler L. Grimm in Kassel, Karl … von Heideck in München und Köhler in Düsseldorf; der Kunstschriftsteller J. D. Passavant in Frankfurt a. M. — 1862 starben: der Kunstschriftsteller Sulpiz Boisserée, die Maler Henri Scheffer in Paris; W. Schadow in Düsseldorf; J. A. Krusemann, Bernh. Corn. Koekoek und Eeckhout in Holland; Wilh. Hensel in Berlin; Felix Devigne in Gent; D. Fohr in Karlsruhe; Kupelwieser in Wien; A. … in München und der Bildhauer Fortner in München. — 1863 starben: die Architekten Ludwig Förster in Wien und Hübsch in Karlsruhe; Rob. Cockerell in London; die Bildhauer Troschel in Rom und Kalide in Berlin; die Maler Mulready; A. L. Egg in London; Delacroix und Horace Vernet in Paris; H. Heß in München; J. Binder in Wien; Marie Ellenrieder in Constanz; W. Schirmer in Karlsruhe. — 1864 starben: die Architekten Knoblauch in Berlin, Klenze in München; die Maler Hipp. Flandrin in Rom; Alaux in Paris; Alex. Calame in Mentone; L. Rust in Wien. — 1865 starben: die Architekten Stüler in Berlin; R. Wiegmann in Düsseldorf; Kallenb… in Bamberg; die Bildhauer Kiß und Herm. Heidel in Berlin, L. Schaller in München; die Medailleure K. Fischer in Berlin und J. D. Böhm in Wien; die Maler J. Muhr, Fr. Schön, E. Kaiser in München; Ant. Wiertz in Brüssel; C. Rahl und G. F. Waldmüller in Wien; A. v. Klöber und Lengerich in Berlin; Schotel in Holland; Troyon in Paris; Charles Eastlake in London. — 1866 starben: Massimo d'Azeglio (15. Jan.); A. Löffler in München (19. Jan.); Ignaz Opfermann, Architekt in Mainz (13. Jan.); Gibson, englischer Bildhauer in Rom (27. Jan.); Emil Jacobs in Gotha (6. Jan.); A. F. Fischer, Bildhauer in Berlin (März); Hippolyte Bellangé, Schlachtenmaler in Paris (März); Wilh. Scheuchzer in München (29. März); … Schirmer aus Berlin in Nyon am Genfersee (8. Juni); Max Haushofer in München (Juni); Ramboux in Köln (2. Oct.); Luise Seidler in Weimar (7. Oct.); Jac. Götzenberger in Darmstadt (6. Oct.); Fritz Lallemand, östreichischer Schlachtenmaler (20. Sept.); J. B. Kirner in Furtwangen im Schwarzwald (19. Nov.); Gavarni, eigentl. Paul Chevalier, berühmt durch seine Illustrationen und Schilderungen des niedern Pariser Lebens (23. Nov.); Peter Wintergerst in Düsseldorf (25. Dec.); Otto Schwerdtgeburth in Weimar (16. Dec.). — 1867 starben: Jean Aug. Dom. Ingres, geb. 1781 zu Montauban, gest. 14. Jan. in Paris; Jean Victor Adam, geb. zu Paris 28. Jan. 1801, gest. 31. Jan.; Chr. Morgenstern in München (27. Febr.); Peter Cornelius, geb. zu Düsseldorf 23. Sept. 1783, gest. 6. März in Berlin; Ovarnström, Bildhauer, Director der Akademie in Stockholm, 75 J. alt (Febr.); Alb. John Philipp, Maler in London (Febr.); Joh. Ludw. Lund, Historienmaler in Kopenhagen, 89 J. alt (3. März); Kaltenmoser in München (7. März); Brascassat, Thiermaler, geb. zu Bordeaux 18.., gest. 28. Febr.; Fr. Herm. Schievelbein in Berlin (6. Mai); Jac. Ignaz Hittorf aus Köln (25. März in Paris); Siccardsburg, Architekt in Wien; Clarkson Stanfield, Land…

schafter aus Northumberland, in London; K. v. Enhuber in München (8. Juli); Emil Cauer, Bildhauer in Creuznach, geb. 1800 in Berlin, gest. 4. Aug.; Deschamps, französischer Bildhauer, gest. in Neapel (Juli); K. Sohn in Düsseldorf (25. Nov.); B. v. Klodt, russischer Bildhauer (gest. 10. Nov. in Finnland); Dobiaschofsky in Wien (11. Dec.); Theodor Rousseau, französischer Landschaftsmaler (Dec.); Ludwig Foltz, Architekt in München.

VIII. Theater.

I. Drama und Lustspiel.

1. In Deutschland.

Bei einer Revue alles dessen, was die letzten Jahre im Gebiet des Theaters und der dramatischen Literatur hervorgebracht haben, liegen uns selbstverständlich die deutschen Verhältnisse am nächsten, weshalb auf sie zuerst hauptsächlich unser Augenmerk zu richten ist.

Die Häupter der jüngsten zu charakteristischer Ausgestaltung und literar-historischer Gültigkeit gekommenen Periode des deutschen Drama's waren die Größen der sogenannten Jungdeutschen Dichterschule; sie blieben bis in die Gegenwart herein, wenngleich nicht mehr in solchem Grad und Maß wie früher, für das Theater in Thätigkeit. Karl Gutzkow schrieb nach „Ella Rose" 1856, einem bürgerlichen Rührstück aus der englischen Gesellschafts- und Künstlerwelt, worin er die Conflicte des sogenannten idealen Empfindens mit den realen Forderungen des wirklichen Lebens behandelte, nur noch das Schauspiel: „Lorbeer und Myrthe" 1856, ein historisches Situations- und Intriguenstück mit den Hauptpersonen Richelieu und Corneille, von denen der Erstere auf den wachsenden Ruhm des jungen Poeten Corneille eifersüchtig ist. Es ward nur in Berlin gegeben, und vielleicht weil es nur einen mäßigen Erfolg hatte, nahm der Verfasser seinen Rückzug vom Theater, um seine ganze Dichterkraft einem zweiten Roman des Nebeneinander, dem „Zauberer von Rom" (1859—61, 9 Bde., 3. Aufl. 1863) zuzuwenden. Später, im Januar 1865, trat die bekannte tragische Katastrophe ein, und obgleich nach Jahresfrist geistig genesen und zur schriftstellerischen Thätigkeit zurückgekehrt (Hohenschwangau, geschichtlicher Roman, Leipzig 1867 f.), hat er sich doch dem dramtischen Fache zunächst nicht wieder zugewandt. — Heinrich Laube gab nach seinem „Graf Essex" (1856) noch das Trauerspiel: „Montrose, der schwarze Markgraf", 1859, mit der Wahl dieses Stoffes abermals in die brittische Hofgeschichte, und zwar in eine ihrer finstersten und unheimlichsten Perioden zurückgreifend. Jedoch während Essex eine wahrhafte Bereicherung des Repertoires gewesen ist und noch fortdauernd gern gesehen wird, ist „Montrose", wie es scheint, bald vergessen worden, was, da die Ausführung kaum minder gut, lebendig und bühnenwirksam als dort zu nennen ist, jedenfalls auf Rechnung des Stoffes zu setzen sein dürfte. Auch Laube schenkte in letzter Zeit die Mußestunden, welche ihm sein Directorat des Wiener Hofburgtheaters übrig ließ, der Ausarbeitung eines größeren historischen Romans betitelt: „Der deutsche dreißigjährige Krieg" (1863—1866, 9 Bde.). — Gustav Kühne hatte mit seinem Drama: „Kuß und Gelübde" (nach einer altitalienischen Novelle) keinen Erfolg, erwarb sich aber auch ein nicht unbedeutendes Ver-

dienst dadurch, daß er das Schillersche Demetrius-Fragment, 1856, in bühnengerechter Weise vollendete, welches dann auch auf mehrern deutschen Bühnen zur Aufführung kam. — Gustav Freytag brachte noch „Die Fabier", 1859, mehr eine geistvolle, die classisch Gebildeten anregende Studie nach der Antike, als eine die Massen ergreifende Tragödie. Seine späteren Lorbeeren pflückte er dann ebenfalls nicht mehr auf dramatischem, sondern auf erzählendem Gebiete, wir brauchen nur an seine Romane „Soll und haben", 1855, und „Die verlorene Handschrift", 1864, zu erinnern. — Friedrich Halm der doch drei Jahrzehnte hintereinander das seltene Glück hatte in jedem dieser Zeitabschnitte mit einem neuen Drama auch einen neuen Triumph zu erwerben (in den dreißiger Jahren mit „Griseldis", in den vierzigern mit dem „Sohn der Wildniß", in den fünfzigern mit dem „Fechter von Ravenna"), mußte es nun erleben, daß seine jüngsten Bühnenwerke nicht über ihre Heimath Wien hinauszudringen vermochten; sowohl „Iphigenia in Delphi" 1856, als auch „Begum Somru" 1863, ist nur dort zur Aufführung gelangt. Er schrieb, um das gleich hier mit zu erwähnen, 1863 auch noch ein Lustspiel: „Wildfeuer" mit dem er mehr Glück machte. Wildfeuer ist der Beiname eines jungen Mädchens, das, als Knabe erzogen, sein Geschlecht noch gar nicht kennt, bis die Liebe ihm die Augen öffnet. Der Dichter wagte damit nur ein psychologisch und physiologisch wohl ganz unmögliches, doch von ihm mit Grazie und poetischer Empfindung durchgeführtes Experiment. — Roderich Benedix und Charlotte Birch-Pfeiffer, deren Stärke freilich von jeher das Lustspiel war, weshalb mehr weiter unten von ihnen zu sagen sein wird — brachten im Gebiete des Drama's oder genauer des ersten Genres verschiedene neue Rührstücke in nur äußerlich modernisirt Ifflandscher Manier. Aus der Feder der Letzteren flossen: Die Lady von Worsley-Hall, Leyerfriedel, Der Goldbauer, Die Tochter des Südens (eine neue Auflage der „Waise von Lowood"), Königin Bell, Die Sylvesternacht, In der Heimath. Den meisten auch dieser Stücke der jüngsten Zeit liegen bekannte Romane zu Grunde, einige davon sind jedoch Originalstücke, so Der Goldbauer und In der Heimath. Zu ihnen bot der Verfasserin Stoff und Anlaß ihr alljährlicher Sommeraufenthalt in Oberbaiern (Reichenhall, Berchtesgaden u. s. w.), wo sie das Leben und Treiben der Gebirgler und Hinterwäldler scharf beobachtete und mit Naturtreue und ohne zu viel in die derbe Wirklichkeit hineingetragene Sentimentalität zu schildern verstand. Benedix lieferte in den letzten Jahren noch z. B. die bürgerlichen Schauspiele: „Mathilde", „Paula", „Die alte Jungfer", „Die Gesellschafterin", „Die Stiefmutter" u. s. w., von denen den meisten Erfolg das zuerst genannte Stück hatte.

Die zwei bedeutendsten Talente von allen diesen schon in vormärzlicher Zeit wirksamen Dramatikern sind bereits gestorben: Hebbel (13. Dec. 1863) und Ludwig (25. Febr. 1865). Otto Ludwig, der Dichter des „Erbförsters" und der „Maccabäer", schuf auch auf seinem langjährigen Krankenbett noch Einiges, was man handschriftlich in seiner Hinterlassenschaft fand und hoffentlich nun veröffentlichen wird. Man spricht z. B. von einem Drama „Die Rechte des Herzens", von einem Fragment: „Tiberius Gracchus u. s. w. Friedrich Hebbel lieferte noch eine Trias von Stücken: „Die Nibelungen", 1862, welche überall da, wo die Bühnen sich an ihre Darstellung wagten, Staunen über die ursprüngliche Größe und intensive Macht dieses nur nicht zu durchaus künstlerischer Läuterung emporgedrungenen Genius erregten. Erst nach seinem Tode wurde die von Schillers Fragment in der Behandlung des Stoffes völlig abweichende, eigenartige Tragödie „Demetrius" gedruckt (noch nirgends aufgeführt). Auch soll Hebbel noch zuletzt wieder in Wien an die Ausarbeitung des schon in den vierziger Jahren in Italien begonnenen Drama's „Moloch" gegangen, doch nur bis zum Schluß des 2. Actes gekommen sein; die seit 1865 erscheinende Gesammtausgabe seiner Werke wird dies Fragment ebenfalls enthalten. Übrigens machte er mit seinen früheren Stücken „Judith" zwar Aufsehen auf den Bretern, auch „Maria Magdalena" erschien an vielen Orten, aber beide hielten sich doch nur kurze Zeit im Repertoire. „Herodes und Mariamne" gab nur die Wiener Hofburg, noch dazu gerade in der dem Theater so feindlichen Zeit von 1848, „Genoveva" nur die Weimarer Bühne. Alle seine andern Werke blieben unaufgeführt und vom größern Publikum un-

beachtet. Erst „Die Nibelungen" gewannen sich allseitige Aufmerksamkeit und Theilnahme, wie sie ihm denn auch noch einige Wochen vor des Dichters Tode den vom König von Preußen 1839 gestifteten Schillerpreis von 1000 Thalern nebst goldener Medaille einbrachten.

Sind nun zwar, im Ganzen genommen, die neuesten Productionen der noch aus den Zeiten des Jungen Deutschlands und aus den dreißiger Jahren her bekannten Bühnenautoren gerade nicht von hervorragender Bedeutung, so ist dagegen erfreulich zu sehen, wie viele mehr oder weniger jüngere Kräfte und später in die Literatur Eingetretenen fortdauernd sich in erheblichem Maße fruchtbar erwiesen und vielfach Anerkennenswerthes leisteten. Was zunächst Dichter anlangt, die mit ihren Erstlingswerken vorzugsweise der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts angehören, so dürfte Salomon Mosenthal seiner Productivität wegen vor Allen zu nennen sein. Israelit seines Glaubens, schrieb er mit tendenziöser Beziehung die eben deshalb ihres Erfolges von vornherein sichere Tragöde: „Deborah" (1850, 2. A. 1858); in Wien mit derselben gerade in einer Periode allgemeinen politischen und socialen Umschwungs, wo man von der neuen Ära des eben zur Regierung gelangten jungen Kaisers Franz Joseph auch für die Judenemancipation hoffen durfte, vor das Publicum tretend, kam der bis dahin ganz unbekannte Dichter schnell in Ruf und sah sein Erstlingsproduct so ziemlich auf allen deutschen Bühnen sich einbürgern, besonders auch wohl deshalb, weil die Titelpartie eine noch immer mit Vorliebe gewählte Gast- und Debutrolle tragischer Heldinnen bildet. Deborah ist bekanntlich eine Steiermärker Dorfgeschichte in dramatischer Form; ein junger Bauer verläßt die ihn hingebend liebende Jüdin, weil man sie ihm verdächtigt; der Fluch, den sie gegen ihn ausstößt, geht aber nicht in Erfüllung, und eben in diesem versöhnenden Schluß, worin das Reinmenschliche zur Geltung kommt, liegt hauptsächlich der poetische Werth des sonst vielfach die Wahrheit und Schönheit außer Acht setzenden Stückes. Dasselbe steht auch unter denjenigen deutschen Dramen aus jüngster Zeit, welche verschiedene Übersetzungen in fremde Sprachen erlebten, mit oben an; es ist z. B. von Adelaide Ristori in Italien, von Kate Bateman in Amerika und England, und zwar in allen drei Ländern mit großem Erfolg gespielt worden. Später lieferte Mosenthal noch „Cäcilie und Albano" (ein Hohenstaufenstück etwa in Raupachscher Art), „Ein deutsches Dichterleben" (nach einem Roman Otto Müllers, die Hauptpersonen sind Bürger und Molly), ferner „Gabriele von Percy", „Der Sonnenwendhof" (1856, ähnlich wie Deborah eine österreichische Dorfgeschichte), „Der Goldschmied von Ulm" (eine dramatisirte Sage), „Das gefangene Bild" (1858, ein phantastisches Märchen), „Düweke oder das Täubchen von Amsterdam" (1860, die schon früher von Hermann Marggraff auf die Bühne gebrachte Geliebte des dänischen Königs Christian II.), „Die deutschen Komödianten" (1863, ein Künstlerdrama aus der Zeit der Neuberin) und „Pietra" (1865, ein Hohenstaufenstück, eine finstere Familientragödie aus dem mittelalterlichen Italien). Mit allen diesen Schauspielen hat Mosenthal zwar die praktischen Bedürfnisse der Theater in achtbarer Weise befriedigt, indessen meist nur für kürzere Zeit, da die wenigsten jener Producte sich am Leben erhielten, selbst „Düweke", unstreitig sein bestes und reifstes Werk, gelangte nicht zu besonderen Erfolgen. — Mosenthal an Fruchtbarkeit nahe kam Rudolf Gottschall, der neuerdings noch in rascher Folge außer mehreren Lustspielen (wovon weiter unten die Rede sein wird) die Dramen: „Mazeppa" (1858 zuerst in Dresden aufgeführt), „Der Nabob", „König Karl XII." und „Katharina Howard" brachte. Die bekannte Fabel von Mazeppa zu einem Bühnenstück auszuspinnen war unstreitig ein Wagniß, das dem Autor wenigstens in einzelnen Declamationsstellen, so in der großen Erzählung des Helden, wohl gelungen ist. In „Katharina Howard" ist die Hauptfigur minder hervorragend, als der pikant charakterisirte König Heinrich VIII. von England. — Alfred Meißner ist nur noch noch mit einem Rühr- und Schauderdrama: „Die Memoiren der Grafen von Montmorency" hier zu verzeichnen. — Alexander Rost traf besonders gut die Wahl volksthümlich deutscher Stoffe, sowie den rechten populären Ton in deren Behandlung, welcher doch da, wo es die Situation erforderte, den Aufschwung zu höherem Pathos nicht ausschloß. Man besitzt von ihm „Landgraf

Friedrich mit der gebissenen Wange", „Der Kaiser im grauen Rock" (Rudolf von Habsburg im Kampfe mit rebellischen Vasallen), ferner „Das Wundermädchen aus der Ruhl" (Hauptheld Landgraf Ludwig der Eiserne), „Das Regiment Madlo" (eine Episode aus dem Dreißigjährigen Krieg), „Berthold Schwarz oder die deutschen Erfinder". Letzteres Stück setzt unhistorisch Berthold Schwarz und Johann Gutenberg als Zeitgenossen, Freunde und Commilitonen, nämlich als Heidelberger Studenten, nebeneinander, doch bewies der Verfasser einen feinen Instinct, indem er dem an und für sich rein äußerlichen und gewiß auch gewagten Effect der ersten Erprobung der Erfindung des Schießpulvers, d. h. der Explosion auf Burg Rodenstein, eine ethische Basis und innere Berechtigung verlieh: Schwarz wird dazu gedrängt, um sich, die Geliebte und die Genossen vor dem fanatischen Pöbel und vor der Rache der sich in ihrer Macht bedroht sehenden Hierarchie zu retten.

Ist Rost mit Hinblick auf seine Stoffe ein speciell Thüringischer Poet zu nennen, so wurde Gustav zu Putlitz in erfolgreichem Übergang vom Lustspieldichter zum Tragöden ein Poet des Hauses Brandenburg. Seinem „Testament des großen Kurfürsten" (1859) schlossen sich noch außer „Don Juan d'Austria" 1860 an „(der falsche) Waldemar" 1862 und „Wilhelm von Oranien in Whitehall" 1864. Wenn dieselben nun auch nicht in dem Sinne, wie das „Testament", zeitgemäße Werke waren, die der patriotischen Stimmung der Zuschauer Gelegenheit gegeben hätten durch stürmisch laute Aufnahme mehrerer declamatorischer Kraftstellen sich zu documentiren — ein Umstand, der, insofern er bei jenem erstgenannten Stück wirklich eintrat, dies in den bewegten Tagen nach Beginn des Jahres 1859 zum eigentlich politischen Tendenzdrama der Zeit machte — so bewiesen sie doch noch immer zum Genüge, daß Putlitz ein Talent voll innerer Gesundheit und probehaltiger Naturkraft sei. — Nicht so unafficirt, wie Putlitz, hielt sich Oskar von Redwitz in seinen ersten „christlichen" Dramen, dann in „Philippine Welser" 1859, „Der Zunftmeister von Nürnberg" 1860, „Der Doge von Venedig (d. h. Marino Falieri) 1863. Neben Rednitz gedenken wir eines andern berühmten Lyrikers, der sich plötzlich und unerwartet auch wieder der Bühnenthätigkeit zuwandte: Emanuel Geibel schrieb „Brunhild", eine Tragödie aus der Nibelungensage (1857, 2. A. 1861). Dieselbe giebt die Summe seiner dichterischen Kraft und ist, mit Ausnahme der modernen Zuthaten zum Stoff, sein eigentliches Meisterwerk. Leider ist sie bisher noch viel zu wenig auf deutschen Bühnen gegeben worden, wohl auch, weil die Hauptrolle außergewöhnliche tragische Kraft von den Darstellerinnen fordert. Auch seine neueste Tragödie, Sophonisbe, (welche jedoch nicht in den Zeitraum dieser Jahrbücher fällt), ist nur in Schwerin gegeben worden. — Viel weniger glückten dem classischen Dorfgeschichtenerzähler aus dem Schwarzwald, Berthold Auerbach, sowie Friedrich Gerstäcker, ihre Versuche, auch das Theater ins Bereich ihres Wirkens zu ziehen. Die unglückliche Volkserhebung zu Wien 1848 führte die Gedanken Auerbachs auf einen Volkskampf anderer Art, auf das Tyroler Trauerspiel von 1809. So schrieb er denn das historische Trauerspiel „Andreas Hofer" (1850); da er aber, anstatt eine Episode zu geben, die Bewegungen in ihrer Gesammtheit und Vielseitigkeit darstellen wollte, so mußte das Experiment scheitern. Seine beiden anderen Stücke: „Der Wahrspruch" (1856) und „Joseph im Schnee" (1860), sind dramatisirte Dorfgeschichten und haben ihre größten Reize in feinen, dem innersten Leben abgelauschten Zügen, die im breiten und weiten Rahmen der Bühne ihre Hauptwirkung verlieren mußten. — Gerstäckers „Wilderer" (1864) und „Salon und Circus" waren untheatralisch gehalten und zeigten sich noch weniger lebensfähig.

Emil Brachvogel hatte das merkwürdige Schicksal seine ersten Werke völlig unbeachtet bleiben zu sehen — sie hießen z. B. „Aham, der Arzt von Granada" und „Der Sohn des Wucherers" — bis endlich eine Tragödie: „Narciß" (1854 zuerst in Berlin aufgeführt) ihn zu großem Ruf und in allgemeine Beliebtheit brachte. Dieser Narciß war der Neffe Rameaus, welcher durch Diderot bekannt ist und hier sich gefallen lassen mußte der erste Gatte der Jeannette Poisson, späteren Marquise von Pompadour, gewesen zu sein. Das Drama imponirte dem Publicum durch seinen Geist, durch eine blendende Manier in der Sprache und durch eine Lust am Raffine-

ment in der Charakterzeichnung. Freilich mußte Brachvogel später den Abfall der öffentlichen Gunst von seinen Werken erleben, denn „Adalbert vom Babenberge" (1858), „Mon de Caus", der wahnsinnig gewordene erste Erfinder der Dampfkraft (1859), „Der Usurpator" (d. h. Cromwell), 1860, ließen das Theaterpublikum kalt. Endlich ein fünftes Drama „Die Prinzessin von Montpensier" ward zwar wieder häufig genug gespielt, ohne jedoch irgendwo eine mehr als mittelmäßige Aufnahme zu finden. Nicht anders als Brachvogel erging es Eduard Tempeltey. Als Student noch schrieb derselbe seine „Klytämnestra" (1854) und es glückte ihm mit diesem allerdings von einem vielverheißenden Talent zeugenden Drama alsbald sich ausgebreiteten Ruf zu schaffen. Das unselige Verhängniß des Pelopidengeschlechts beginnt sich zu erfüllen in der euripideischen Iphigenie in Tauris; seine Sühne aber findet der Tantalische Fluch in der goetheschen Iphigenie; die dazwischen liegende Ermordung der Klytämnestra durch Orestes behandelt die sophokleische Elektra; der Gedanke nun auch Agamemnons Tod durch Klytämnestra darzustellen lag nicht gerade fern, es war aber auch nicht gerade leicht, namentlich für einen jugendlichen Autor, mit Dichtern wie Sophokles, Euripides und Goethe zu ämuliren — und es will etwas heißen, wenn man sagt, Tempeltey habe sich seinen großen Vorgängern annähernd nicht ganz unebenbürtig gezeigt, insofern er gleich ihnen sein Stück frei hielt von jeder mehr äußerlichen Zuthat und jedem niedrigen Effect. Ein zweites Werk Tempeltey's war das historische Drama „Hie Welf, hie Waiblingen!" 1859, ungeachtet seiner Vorzüge in der Bearbeitung, der markigen Charakterzeichnung, der gedrungenen Form, blieb es doch unaufgeführt, während das dritte: „Daheim", ein Product im engbeschränkten Genre der sentimental-bürgerlichen Schauspiele, nur in Berlin ein kurzes Leben lebte. Als Cabinetsrath des Herzogs Ernst von Gotha und als einstmaliger Repräsentant desselben im Kreise der Rathgeber des Erbprinzen von Augustenburg in Kiel, hat Tempeltey sich schon seit mehreren Jahren nicht nur vom Theater, sondern auch von der Literatur überhaupt völlig abgewandt.

Dagegen macht Paul Heyse erst seit Kurzem die Hoffnung rege, daß der deutschen Bühne von ihm noch so manche Gabe bevorsteht. Seine Erstlingsdramen „Francesca da Rimini", „Meleager", „Perseus", „Die Pfälzer in Irland", „Maria Moroni" 2c., entzogen sich eben so sehr durch die weit hergeholten Stoffe, wie durch deren spröde Behandlungsweise gleich von vornherein den Bretern; mit den dann folgenden „Sabinerinnen" (1857) gelang es dem Autor zwar den im Auftrag des Königs von Baiern vom Maximiliansordenscapitel in München vertheilten ersten Preis zu gewinnen, jedoch irgend welchen nachhaltigen Erfolg auf den Theatern errang sich auch dieses Stück nicht, es ist wie Freitags „Fabier" mehr eine geistvolle Studie nach der Antike, als ein wirkliches, die Gemüther ungesucht und unwiderstehlich erschütterndes Drama. Die „Grafen von der Esche" (1861), ein Nachtbild aus der mittelalterlichen Adelsgeschichte, erschienen ganz vorübergehend nur in Wien, während „Elisabeth Charlotte" (1860) durch den Gegensatz der ehrlich und derb deutschen Fürstin zu den Umgebungen des überfeinerten und sittenlosen französischen Hofes schon allgemeiner zu interessiren verstand und „Ludwig der Baier", 1862, wenigstens auf bairischen Bühnen, durch den vaterländischen Stoff Succeß gewann. Endlich das Schauspiel „Hans Lange" machte sofort die Runde über die Bühnen und gefiel allgemein. — Den zweiten Preis bei jener vom Maximiliansordenscapitel ausgeschriebenen Bewerbung erhielt der Marinerath Wilhelm Jordan für seine „Wittwe des Agis", ein Stück, welches mehr philologisch oder antiquarisch interessant als in fesselnder Weise dramatisch wirksam sein dürfte. — Außer Heyse sind besonders noch zwei Münchner Dichter zu nennen: Melchior Meyr, der Verfasser der „Erzählungen aus dem Ries", mit seinen kunstreich entworfenen Tragödien: „Karl der Kühne", „Franz von Sickingen" und „Herzog Albrecht" (der Gemahl der Agnes Bernauer, 1852); sowie Hermann Schmid, der oberbairische Dorfgeschichtenschreiber, der früher schon z. B. „Columbus", „Eine deutsche Stadt" (d. h. Straßburg), „Bratislaw", „Karl Stuart" u. s. w. dem Theater lieferte — Stücke, die allerdings schon wieder so ziemlich vergessen sind — und neuerdings durch „Thassilo" und „Ludwig im Bart" seine Stoffe aus der Geschichte der Wittels-

bacher wählte. Schmid hat einen gewissen volksthümlichen Zug in sich, der seinen Producten angemessene Erfolge auf den Bretern sichert; wogegen z. B. das eigengeartete Talent Hermann Linggs — um bei Münchner Dichtern stehen zu bleiben — wie in der Lyrik, so auch in der Dramatik seine besonderen Wege geht. Sein „Catilina" (1865) nach mehr seine „Walkyren" (1864) entsagen in Form und Inhalt der Aufführbarkeit, bergen jedoch dabei große dichterische Schönheiten.

Moritz Heydrich war es, dem es mit seinem „Tiberius Gracchus", 1861, endlich einmal gelang die Massen des Publicums für einen antiken Stoff zu interessiren. Später gab er noch das Zaubermärchen: „Die schöne Magellone".

Wilhelm Wolfsohn, ein Russe von Geburt, aber in Deutschland gebildet und zuletzt daselbst heimisch (starb den 13. August 1865 in Dresden), fand zwar mit seinen beiden Schauspielen „Czar und Bürger" (aus dem Leben Peters des Großen) 1851, und „Die Osternacht" (aus der Zeit der Judenverfolgungen in Portugal) 1855, keine nachhaltigen Wirkungen, aber das Drama: „Nur eine Seele" 1857, mit der Treue seiner dem russischen Volksleben entlehnten Schilderungen und der humanen Tendenz einer, während die Leibeigenschaftsfrage brennend war, doppelt interessirenden Handlung gewann sich leicht erklärliche Erfolge. Wie hier, so waltete die Tendenz, indessen eine rein politische, in Gustavs v. Meyern viel gegebenen, effectreich componirten „Heinrich von Schwerin", 1858, ebenfalls vor; nachdem freilich Schleswig-Holstein den Dänen entrissen worden ist, ist diese Tendenz unzeitgemäß geworden. Desselben Verfassers andere Stücke: „Die Braut Conradins" (des letzten Hohenstaufen) und „Prinz Eugen" haben nur wenig Wirkung auf den Bretern ausgeübt, wiewohl namentlich das erstere manchen feinen Zug und in Sprache und Schilderung poetisches Colorit enthält.

Arthur Müller bewegt sich mit Glück und Geschick im Bereich des eigentlichen Volksschauspiels, wie z. B. „Eine feste Burg ist unser Gott" (eine Protestantenverfolgung in Steiermark) 1861, ferner „Das Wichtel" (mit Anlehnung an die alte Volkssage) und noch neuerdings „Ein Haberfeldtreiben" bewiesen hat, welches letztere sehr gelungene Schilderungen aus dem bairischen Dorfleben enthaltende Stück sich mit unter den vom Verwaltungsrath des Münchner Volkstheaters preisgekrönten befindet. Müller zeigt in derartigen Werken besonders eine gewisse ansprechende Gesundheit und kräftige Männlichkeit, viel treffende Erfindungsgabe und wohlthuende Wärme in der Behandlung seiner Stoffe, wogegen ihm der Aufschwung zum höheren Dramenstyl weniger gelingt, so in dem „Letzten König der Juden" (Bar Kochba), dem „Fluch des Galilei", der „Kaiserglocke von Speyer" (den Untergang Heinrichs IV. schildernd).

Wie oben eine Gruppe Münchner Dichter zusammengestellt worden sind, so kann man nun auch mehrere Wiener Dichter nebeneinander nennen. Josef Weilen dürfte der bekannteste unter ihnen sein. „Tristan und Isolde", 1860, sein Erstlingswerk, machte durch eine gewisse sittliche Delicatesse und ästhetische Zartheit in Behandlung des gewählten Stoffes großes Aufsehen und weckte Erwartungen, welche indeß durch die folgenden Stücke: „Heinrich von der Aue", „Ein Wiederfinden" und „Edda" nicht ganz erfüllt worden sind. Letzteres behandelt eine in Ostfriesland spielende blutige Episode aus dem Freibeuter- und Parteigängerthum des Dreißigjährigen Kriegs. — Zwei beachtenswerthe und vielversprechende junge Talente sind ferner Franz Nissel, eigentlich Körner, und Roderich Anschütz, beide die Söhne zweier Wiener Hofschauspieler. Von Ersterem existiren „Der Wohlthäter", „Heinrich der Löwe", „Die Söhne des Kaisers", „Ulrich von Hutten", „Perseus von Macedonien"; von dem Anderen: „Brutus und sein Haus", „Johanna Gray". — Noch zwei andere Wiener Dichter, Otto Prechtler und Eduard Mautner, gaben in „Cäcilie" und „Eglantine" zwei sogenannte Künstlerdramen der bekannten Art und endlich dürfte hier noch ein Älterer, der Lustspieldichter Eduard Bauernfeld, deshalb zu erwähnen sein, weil er das Schauspiel von Lenz: „Die Soldaten" unter dem Titel: „Ein Soldatenliebchen" nun für die Bühne bearbeitete und außerdem in seinem „Jäcklein oder die Bauern von Weinsberg", eine Episode aus dem Bauernkriege, selbstständig und original zu behandeln suchte.

Namen von wacker Mit- und Nachstrebenden im Drama, die freilich nicht alle sich gleichen Glückes rühmen können, sind: Leonhard Wohlmuth („Ännchen von Tharau", „Elisabeth von Baiern", „Mozart", zum hundertjährigen Jubiläum dieses Componisten); Wilhelm Genast („Bernhard von Weimar", 1852, „Florian Geyer", 1857"); Friedrich Bodenstedt („Demetrius", 1856); Josef Rank („Der Herzog von Athen", „Der Mann von Hersfeld"); Hermann Hersch („Sophonisbe", 1859, „Don Guzmann", „Die Ravensberger", „Loreley", „Hexen-Heer"); Max Ring („Eine deutsche Landesmutter", „Die Grafen", „Von Jena bis Belle-Alliance"); August Werther („Susanna und Daniel", „Staatskunst und Liebe"); Feodor Wehl („Hölderlins Liebe", „Ein Bubenstreich", „Die Schule des Herzens"); Theodor Apel („Günther von Schwarzburg", „Dichters Liebe und Heimath", zum Schillerjubiläum 1859); Emil Palleske („König Monmouth", „Oliver Cromwell"); Hermann Grimm („Demetrius", 1854, „Verlorenes Spiel"); Adolf Glaser („Galileo Galilei", „Der Weg zum Ruhme", „Johanna von Flandern"); Arnold Schlönbach („Anton und Cordelia", „Der letzte König von Thüringen"); Otto Girndt („Lessing und Mendelssohn", „Bernhard von Weimar", „Cäsar Borgia"); Alexander Schnetger („Mohamed und Irene", „Albrecht von Selenhofen", „Niclas der Holzschnitzer); Karl Hugo („Des Hauses Ehre"); Julius Bacher („Aus dem Leben" „Lady Seymour"); Felix Dahn („Verstrickt und gelöst"); Ernst Wichert („Unser General York", „Withing von Samland"); Julius Große („Die Ynglinger", „Cola di Rienzi", „Der letzte Grieche"); Ludwig Eckardt („Socrates", „Palm", „Schiller"); Bachmayr („Der Trank der Vergessenheit'); May („Cinq Mars", „Zenobia"); Mohr („Coligny" Francesca dei Pazzi); Rüffer („Sophonisbe", „Die Hermannsschlacht", „Lorelei", Der letzte Römer"); Neumeister („Hannibal und Livia", „Herodes und Mariamne"); Otto Müller („Charlotte Ackermann", nach dem eigenen Romane); Elise Schmidt („Der Genius und die Gesellschaft", „Lord Byron"), „Judas Ischarioth", „Machiavelli", „Borgia und Italien"); Dulk („Jesus der Christ"); Leibing („Ninon de l'Enclos"); Victor Herzenskron („Joseph Jacquard"); Karl Biedermann („Heinrich IV.", „Otto III."); Hans Köster („Der große Kurfürst, „Hermann der Cherusker", „Ulrich von Hutten"); Karl Heigel („Appius Claudius", „Marfa"); Agnese Graus („Über den Ocean"); Wilhelm Schröder („Studenten und Lützower,; Friedrich Friedrich („Die Warte am Rhein", „Auf deutschem Boden"); Eduard Ille („Kunst und Leben" [Mozart]); Otto Ruppius („Ein Mutterherz"); Karl Kösting („Columbus", „Zwei Könige", „Shakespeare"); Friedrich Goldhann („Der Günstling eines Kaisers"); Paul Möbius („Bar Kochba); Hermann Hölty („Saul"); Heinrich Dreher („Theodor Körner"); Albert Lindner („Brutus und Collatinus"); M. v. Eichenbach — pseudonym — („Maria Stuart in Schottland") u. m. A.

Aus dieser mitgetheilten Liste kann man ersehen, daß die dramatische Production noch keineswegs unter uns versiegt ist; es giebt noch so manches Talent, welches mit Fleiß und Eifer schafft und entweder schon Anzuerkennendes geleistet hat, oder hoffen läßt, daß es in Zukunft dies noch leisten werde. Freilich sind so manche unter den zuletzt in Kürze Genannten, deren eigentliches Bereich und vornehmliche Stärke nicht das Drama ist, wie denn auch nicht wenige der citirten Stücke auf keine Bühne gelangt und bloße sogenannte Bücherdramen geblieben sind. Die angezogenen Titel können zugleich dazu dienen einen Fingerzeig bezüglich der besonders beliebten und häufig behandelten Stoffe zu geben.

Wir wenden uns nun dem deutschen Lustspiele zu. Auf diesem Gebiete sind die Namen Gutzkow, Laube, Freytag u. s. w. gar nicht mehr in jüngster Zeit mit neuen Werken vertreten. Denn das Gerücht, ein vor mehreren Jahren zuerst an der Wiener Hofburg, und zwar anonym gegebenes Lustspiel: „Cato von Eisen" welchem eine Idee des spanischen Dichters Gorostizza zu Grunde lag, sei von Laube, hat sich nicht bestätigt, vielmehr war der Verfasser dieses Stückes der 1857 durch Selbstmord gefallene Statthaltereisecretair Pradatsch in Laibach. Noch immer in voller Thätigkeit sind indessen die drei als die Matadore der modernen deutschen Lustspielliteratur Bezeichneten: Roderich Benedix, Eduard Bauernfeld und Charlotte Birch-Pfeiffer. Freilich was man von Benedix noch vor einigen Jahren sagen konnte, daß er der Lustspieldichter sei, von dem man am allerersten behaupten dürfe, er beherrsche das Reper-

toire der vaterländischen Bühnen, hat gegenwärtig an Wahrheit verloren, denn seine neuesten Stücke werden keineswegs mehr, wie die früheren, überall in deutschen Landen gegeben, sondern das eine Theater bringt dies, ein anderes jenes zur Aufführung, ja, so manches gelangte gar nicht auf die Breter. Sein Hauptvorzug ist seine Deutschheit. Wie er besonders mit dazu beigetragen hat die Herrschaft der französischen Lustspiele auf unseren Bühnen zu schwächen und zu überwältigen, so war er stets, wie wenige seiner Collegen, bestrebt die Nationalität, der er angehört, in seinen Stücken auszuprägen, und es wird unter diesen allen keines sein, welches nicht in der Heimath spielte. Hierbei ist er mit Beharrlichkeit bis heute stehen geblieben, wie denn auch der Stand, in dem er seine Figuren auch jetzt noch am liebsten sich bewegen läßt, immer das höhere Bürgerthum ist und sich auch in so manchem seiner neuesten Werke noch wieder, sofern sie die besseren unter der Zahl sind, eine jener geachteten und behaglichen Häuslichkeiten eröffnet, an denen unser Mittelstand doch immer noch einen ziemlichen Reichthum hat. Als die besten seiner Lustspiele aus den späteren Jahren sind zu bezeichnen: „Das Gefängniß" (neben dem älteren „Vetter" wohl das gelungenste, was Benedix geschaffen), ferner „Das Concert", „Oben und Unten" (aus zwei verschiedenen Abtheilungen: die Herrschaft und die Dienstboten bestehend), sodann auch noch die kleineren einactigen: „Die Eifersüchtigen", „Die Phrenologen", „Der Kassenschlüssel", „Günstige Vorzeichen". In zweiter Reihe wären zu stellen: „Das Lügen", „Ein Lustspiel", „Auf dem Lande", „Der neue Störenfried", „Gegensätze", „Die Fremden", „Die Dorfgängerin", „Der verhängnißvolle Brief" und „Ausreden lassen"; endlich in dritte Reihe „Junker Otto", „Die Schuldbewußten", „Sammelwuth", „Doctor Treuwald", „Blaubart", „Der Teufel und der Schneider", „Die Crinolinenverschwörung", „Das Geldteufelchen", „Der Phlegmaticus", „Der Mädchen Waffen" u. s. w. Die Manier im Ganzen ist noch die alte auch in allen neueren Producten von Benedix; daß z. B. die Situationszeichnung fast immer der Charakterzeichnung an Werth und Komik überlegen scheint, daß die Exposition oft zu gedehnt ist, dagegen desto besser die Lösung des Knotens gelingt, wenn sich in derselben auch eine gewisse Einseitigkeit (Erfindung von Scenen, wo die Mißverständnisse sich häufen) bemerkbar macht, endlich daß die Sprache bei aller Lebendigkeit im Allgemeinen oft ein zu alltägliches Gepräge trägt. Eine etwas aparte Stellung nimmt unter den sämmtlichen Benedixschen Lustspielen „Der brandenburgische Landsturm" ein, welcher zur Zeit des Generals Derfflinger, im Jahre 1675, spielt. Interessant ist nämlich dies Stück als bisher einziges von Benedix aus der Vergangenheit und mit historischem Hintergund. Die Sammlung seiner dramatischen Werke umfaßt 1846—1865 18 Bände. — Eine immerhin merkwürdige Erscheinung ist es, daß auch Österreichs bedeutendster Lustspieldichter Eduard Bauernfeld nur einmal in die Vergangenheit zurückgriff, indem er uns in der historische Komödie: „In Versailles" auf das Parket am Versailler Hofe führt, das wir zwar oft schon, immer aber an der Hand eines Franzosen betraten. Der Deutsche gefällt sich in der Schilderung seiner Landsmännin, der Tochter Maria Theresia's, aber er schmeichelt nicht, er schildert die launenhafte Gemüthlichkeit der Dauphine aus Deutschland eben so reizend als wahr. Den Contrast in der Zeichnung der, Putzmacherin gewesenen Gräfin Dubarry macht die Pointe in diesem Situationsstück; die Charakteristik der zur Favoritin des Königs erhobenen Grisette ist eben so treffend. „In Versailles" ist eines der gelungensten, frischesten und lebendigsten Lustspiele Bauernfelds. Im Allgemeinen ist auch Bauernfeld seiner früheren Manier treu geblieben, die jedenfalls geistvoller, pikanter ist als die Benedixsche, dafür aber nicht so natürlich und deutsch. Die „Krisen" z. B. geben in den zwei Hauptpersonen wieder nur Copien zweier alt bekannter Originale, der „Femme incomprise" und des „Homme blasé", die schon in „Bürgerlich und Romantisch", dem „Tagebuch" den „Bekenntnissen" vor uns hintraten. Jenes Stück ist übrigens nebst dem kleineren: „Die Virtuosen" (einer Verspottung der Zukunftsmusik) von allen neueren Sachen Bauernfelds, der ebenfalls nun schon weniger als früher auf unseren Bretern dominirt, noch am meisten gegeben worden. „Die Löwen von ehedem", allerdings specifisch Wiener Verhältnisse schildernd, „Welt und Theater", „Das Beispiel", erschienen nur in Wien, „In Versailles", „Der

Zugvögel" und „Fata Morgana" nur an einigen Bühnen. „Im Alter" und „Zu Hause" sind nur die deutschen Bearbeitungen zweier Feuilletscher Proverbes; mehrere andere Stückchen, von denen es geheißen hat, Bauernfeld habe sie geschrieben, sind, wenn überhaupt vorhanden, wenigstens noch nicht in die Öffentlichkeit gelangt — so „Melampe", „Mißvergnügt", „Titellos", „Gräfin Circe" —; auf die Breter gedrungen ist in jüngster Zeit nur noch „Excellenz oder Frauenfreundschaft", ein Scherz, der in Erfindung und Fassung nicht die feine Hand seines Urhebers verbirgt, wenn auch schon hier etwas Raffinement mit unterläuft. — Charlotte Birch-Pfeiffer hat zunächst noch ihrer „Kleinen Grille", der genialen Friederike Goßmann, mehrere neue Glanzrollen geschrieben, so in dem Lustspiel: „Fräulein Höckerchen". Eben die „Kleine Grille" die sich früher in Berg und Thal umhertrieb, ward unter jenem Namen in den Salon versetzt, ja die Verfasserin gab noch eine zweite Variation auf das ursprüngliche beliebte Thema, ihr „Kind des Glücks". Einige ihrer früheren Stücke, um dieselben wieder auf das Repertoire zu bringen, unterzog sie einer Überarbeitung; so änderte sie das Lustspiel: „Onkel und Nichte" vielfach ab und ließ es in dieser verjüngten Gestalt unter dem Titel: „Eine deutsche Pariserin" wieder aufführen. Das Stück, welches die leichtfertige französische Erziehung in Gegensatz zur soliden und gemüthlichen deutschen setzt, ist nun ein Conversationsstück im besseren Sinn; ein mehr possenhaftes Wesen tragen die beiden kurzen Scherze: „Graf Falkenberg" und „Junge Alte". Von zwei andern, gleich Bauernfeld noch aus den dreißiger Jahren bekannte Wiener Lustspieldichter starb der Eine, Ludwig Franz Deinhardstein, 12. Juli 1859; der Andere, Leopold Feldmann, ein ursprünglich auch für das feinere Genre befähigter Mann, hat sich in den letzten Jahren mehr der Posse zugewendet.

Ist vorhin Benedix und Bauernfeld gleichsam in innerem Gegensatz befunden werden, so nimmt eine Art Mittelstellung zwischen ihnen Friedrich Wilhelm Hackländer ein, doch hat er neuerdings außer den kurzen Scherzen: „Schuldig", „Unten im Hause", und Monsieur de Blé nur noch zwei größere Lustspiele: „Zur Ruhe setzen" (1857) und „Der verlorene Sohn" (1865) geschrieben. Nicht minder karg im Produciren hat sich die letzten Jahre hindurch Joachim Lederer gezeigt, dessen frühere Stücke: „Häusliche Wirren", „Geistige Liebe oder Gleich und Gleich gesellt sich gern", „Die weiblichen Studenten", „Gastrollen ohne Bühne" und „Eine rettende That" sich sämmtlich durch eine gewisse anziehende Keckheit und Pikanterie in Erfindung und Haltung auszeichnen.

In Art der politischen Intriguenstücke Scribe's etwa sind die Lustspiele Rudolf Gottschalls gehalten. „Pitt und Fox" war sein erster Versuch im Bereich der Komödie, und zeigte schon dies Werk seine Begabung auch für die letzteren, so verdienten die dann folgenden „Diplomaten", ein feines und geistvolles Stück, das von Anfang bis Ende in Spannung erhält, noch höhere Anerkennung. Drei andere seiner Stücke: „Ludwig der Vierzehnte", „Die Welt des Schwindels" und „König Pharao", sind durch Bühnenaufführungen weniger bekannt geworden als jene zwei. Was im Allgemeinen Gottschalls Thätigkeit im Bereich der Komödie anlangt, so ist er merklich in Scribe's Schule gegangen und hat sich dessen Art und Weise durchaus zu eigen gemacht, ohne doch darum, wie mancher Andere, den Boden des Deutschthums durchaus aufgegeben zu haben. Bei „Pitt und Fox" denkt man leicht an Max Rings Intriguenstück: „Unsere Freunde", das gleichfalls einen Stoff aus der englischen Parlamentsgeschichte, und zwar auf ganz ähnliche Weise, d. h. auch in Scribescher Manier, behandelt. Ring schrieb außerdem noch die Lustspielchen: „Scarrons Liebe", „Alle speculiren", „Dichter und Wäscherin", „Am Fenster" 2c., in denen allen sich ein sinniges, für einzelne feine Züge und sprachliche Schönheiten empfängliches Talent offenbart.

Einmal von historischen Lustspielen redend, erwähnen wir gleich noch verschiedene andere dieser Gattung. So mit in erster Reihe Hermann Hersch's „Anna-Liese", 1859, ein Stück, das zu den beliebtesten aus neuerer Zeit gehört. Es versteht die Leidenschaft des jungen Fürsten Leopold von Dessau, des nachmaligen Alten Dessauers, für die hübsche Tochter des Apothekers Föhse, die später wirklich seine Frau wurde, in gemüthlich anregenden Situationen zu schildern. In angenehmen Bildern und Scenen

zeigt es uns, wie die echte Liebe nicht nach Geburt und Rang fragt und wie sie allein eine Sache des Herzens, nicht aber des Verstandes oder der Convention ist. Kein anderes Lustspiel Hersch's erreicht die „Anna-Liese", weder deren Fortsetzung: „1740", welche uns Leopold von Dessau und seine Gattin im Alter vorführt; noch „Die Krebsmühle", die den bekannten Prozeß des Müllers Arnold vor dem Berliner Kammergericht und dessen Schlichtung durch Friedrichs des Großen zwar in diesem speciellen Fall gutgemeintes, aber doch eigenmächtiges Eingreifen in den Gang des Rechtes behandelt. Als zweitbestes der Herschschen Stücke sind die „Jugenderinnerungen" zu bezeichnen, worin die Gestalt des alten Herrn der, um sich noch einmal in früherer, unvergeßlicher Weise zu vergnügen, nach der Stadt, wo er studirte, zurückkommt und da die Tochter seiner einstigen Geliebten findet, von rührend humoristischer Lebenswahrheit ist.

Doch wenn „Anna-Liese" eine Episode aus dem Jugendleben Leopolds von Dessau darstellte, so erschien er gleichzeitig als wirklich Alter Dessauer in Arthur Müllers Komödie: „Die Verschwörung der Frauen oder die Preußen in Breslau". Dies Stück spielt in Schlesien zur Zeit des Siebenjährigen Krieges, als die Anhänger Maria Theresia's den Soldaten Friedrichs des Großen, die als Besatzung in das neu eroberte Land geschickt waren, noch vielerlei Ärgerniß bereiteten und gegen sie wohl gar gefährliche Pläne schmiedeten. Es gefiel durch einen gewissen kernigen Humor, eine gewisse naiv derbe Schlagkraft der Situationen. Müller schrieb ferner: „Der Teufel ist los" — Inhalt eine Liebschaft Rost's, des lustigen Cumpans Lessings aus der Leipziger Studentenzeit; die historischen Lustspiele: „Wie geht's dem Könige?" (Hauptfigur ist Blücher), „Großbeeren und Dennewitz", zwei patriotische Tendenzstücke, dann zwei andere, die an Maria Theresia's Hof spielen: „Gute Nacht, Hänschen!" und „Der verhängnißvolle Feldwebel"; endlich eine Dorfgeschichte in Bildern", „Unter der Krinoline" und „Vier Wochen Arrest." Auch unternahm er es ein feines Intriguenstück in französischer Manier zu schreiben „Der Husten des Herrn v. Montbazon". Wie die preußischen, können sich aber auch die bairischen Bühnen des Besitzes von Stücken rühmen, die eine patriotische, zum Theil sogar locale Tendenz verfolgen. Zu nennen sind hier z. B. die Lustspiele des in München beamteten May: „Die Gäste von Belle-Esperance" und „Der Courier in die Pfalz". Ersteres behandelt eine kriegerisch galante Handstreichepisode aus dem bewegten Leben des ritterlichen Max Emanuel von Baiern, während das letzte am Hofe Ludwig XIV. zu der Zeit spielt, als der Minister Louvois Heidelberg durch Mord und Brand verwüsten wollte. — Mit specieller Rücksicht auf München und eine Aufführung vor dem dortigen Publicum schrieb Martin Schleich, Redacteur des Witzblattes Punsch, seine trefflichen altbürgerlichen Charakterbilder: „Bürger und Junker", „Die letzte Hexe" u. s. w., worin sich der gegen Ende des vorigen Jahrhunderts erwachte Aufklärungskampf einer neuen Zeit mit der alten in gemüthvoll heiteren Bildern abspiegelt. Durch die Haupthandlung schlingen sich zahlreiche, dem inneren Münchner Leben entnommene Episoden, deren lebendige Schilderung ein Beweis für Schleichs Begabung in so speciellem Genre ist. Sein Name wurde durch diese und ähnliche Erzeugnisse zwar in München äußerst populär, in weiteren Kreisen aber nicht bekannt. Ausgebreiteteren Ruf errang sich sein Talent erst durch ein Lustspiel, welches vom Capitel des Maximiliansordens 1858 mit dem Preis für die beste Komödie gekrönt ward. Das zweite Preislustspiel war damals „Feldkaplan und Lieutenant" von Friedrich Albrecht, die geschickte Dramatisirung einer in den „Fliegenden Blättern" abgedruckten Erzählung Eduard Illes. — Ein historisches Lustspiel, das mit specieller Rücksicht auf ein sächsisches Publicum geschrieben ward, ist schließlich Moritz Heydrichs: „Prinz Lieschen" 1861, die ansprechend, mit Humor und Gemüth, in populärer Weise für die Bühne bearbeitete Geschichte eines abenteuernden, romantisch sich in die weite und hohe Welt sehnenden Mädchens, Namens Elisabeth Apitzsch, der Tochter eines armen Webers in Lunzenau, die in Männerkleidern das Incognito des sächsischen Kurprinzen zu behaupten suchte.

Eine große Anzahl kurzer, harmloser Scherze schrieben Gustav zu Putlitz, Feodor Wehl, Alexander Wilhelmi, Sigmund Schlesinger, G. von Moser, Paul Henrion (pseudonym für Kohl von Kohlenegg) u. s. w. Die Stoffe ihrer Stücke entlehnen

dieselben fast durchgängig der Gegenwart und dem Leben der höheren Stände, mit dessen eleganten Formen sie durch Herkunft oder Erziehung vertraut waren, und zwar besonders oft der guten Gesellschaft in Deutschland. Ist mit diesen Studien unserem Lustspiel auch nicht ein neuer Weg angebahnt worden, so füllen sie doch innerhalb der bestehenden Verhältnisse ihren Platz verdienstlich aus, man findet in ihnen viel gute Laune, frischen Humor, einen schnellen Blick für kleinere komische Zufälle und einzelne ergötzliche Züge des täglichen Lebens, so wie einen gewählten, lebendigen und launigen, stellenweise sogar feinen und graziösen Dialog; ihre Composition ist fast nie ohne Anmuth, wie ihre ganze Technik nicht ohne Zierlichkeit. Im Allgemeinen kann man sagen, man habe es mit Proverbes in deutscher Art zu thun. Die besten vielleicht sind von Putlitz: „Das Herz vergessen", „Familienzwist und Frieden", „Seine Frau"; von Wehl: „Man soll den Teufel nicht an die Wand malen", „Ein Bräutigam, der seine Braut verheirathet"; von Wilhelmi: „Einer muß heirathen", „Abwarten", „Der letzte Trumpf"; von Schlesinger: „Mit der Feder", „Nicht schön", „Mein Sohn"; von Moser: „Er soll dein Herr sein", „Ich werde mir den Major einladen", „Die Leiden junger Frauen"; endlich von Henrion: „Die Liebesdiplomaten", „Mylord Cartouche" u. s. w. Auch von C. A. Görner besitzen wir eine beträchtliche Anzahl kleiner, meist einactiger Bühnenstücke, von denen sich wenigstens ein Theil in denselben Schranken der Wohlanständigkeit, des Maßes und der feineren Bildung hält wie jene; andrerseits aber hat Görner allzusehr dem Hang nach chargirter Zeichnung und possenhaft derber Manier nachgegeben. Das Beste von ihm dürfte sein: „Das Salz der Ehe", „Englisch", „Zerstören und Aufbauen". Es giebt auch weiter ausgedehnte, mehractige Stücke von diesen Autoren, so von Putlitz: „Um die Krone", von Wilhelmi: „Eine schöne Schwester", von Schlesinger: „Liebespolizei", von Moser: „Eine Frau, die in Paris war", von Görner: „Tantchen Unverzagt" u. s. w.

Wir reihen nun eine Anzahl von Dichtern aneinander, deren größerer Ruf und bedeutsameres Wirken auf anderen Gebieten, als dem des Lustspiels liegt, die demselben doch aber auch nicht ganz fern und fremd geblieben sind. Da ist z. B. Emanuel Geibels „Meister Andrä", 1855, der die bekannten Figuren des italienischen Maskenspiels in einer Variation auf das deutsche Theater bringt; von Friedrich Bodenstedt: „König Authari's Brautfahrt", 1860; von Julius Rodenberg und Wolfgang Müller zwei für Vertreterinnen des Goßmann-Faches geschriebene Scherze: „Ehen werden im Himmel geschlossen" und „Sie hat ihr Herz entdeckt" von Otto Roquette „Der deutsche Festkalender" (Satyre auf die Epidemie der Turn-, Sänger-, Schützen- u. dergl. Feste); von Karl Frenzel eine Soloscene: „Liebesbriefe"; von A. v. Sternberg „Zwei Tanten"; von Arnold Schlönbach „Nicht jede Liebe ist Liebe" und „Eine glückliche Wendung"; von Hans Wachenhusen „Chemische Briefe", „Die glücklichen Inseln" &c.; von Wilhelm Jordan „Die Liebesleugner" und „Durch's Ohr"; von Josef Rank „Heidenglück"; von Melchior Meyr „Liebe um Liebe und Treue um Treue"; von Georg Horn „Experimente des Herzens", „Die erste Soiree", „Das Brunnenmädchen" &c.; von Julius Hammer „Auch eine Mutter", „Zur Wiederkehr"; von Moritz Hartmann „Buridans Esel", „Gleich und Gleich"; von Hermann Schmid „Theuren Dank", „Don Quixote"; von Eduard Boos „Gaukeleien der Liebe" (die Entstehung von Shakespeares „Was ihr wollt" etwa in ähnlicher Weise, wie „Das Urbild des Tartuffe" die des Molièreschen Lustspiels schildernd), von Levin Schücking „Vertauschte Schicksale", „ein Redekampf von Florenz" &c.; von Theodor Mügge „Neues Leben"; von Robert Giseke „Die beiden Cagliostro"; von Julius Bacher „Die Brautschau Friedrichs des Großen"; von Otto Girndt: „Letzte Liebe", „Y I.", sowie außerdem zwei wenigstens den Reiz des Neuen und Originellen an sich tragende Thierkomödien: „Cäsar Bock" und „die Wiederkäuer"; von Eduard Mautner „Gräfin Aurora" (&c. Königsmark) und „Ein photographisches Atelier"; von Otto Prechtler „Er sucht seine Braut" und „Die wohlerzogenen Kinder"; von Hieronymus Lorm „Der Herzensschlüssel" und „Die Alten und die Jungen"; von Arnold Hirsch „Der Liebesdiplomat" und „Die Hofnarren"; von Theodor Apel „Das Nähkäthchen" u. s. w. Außer ihnen könnten noch viele

andere Dichter im Fache des Lustspiels genannt werden, wie: Géné („Durch" „Ch
standsexercitien"), Elz („Er ist nicht eifersüchtig"), Floto („Das Sonntagsräuschchen";
Grandjean („Am Clavier"), L'Egru („Personalacten"), Trautmann („Der m
derne Faust", „Ein Feind der Mode" 2c.), Gaßmann („Plauderstunden"), A
mann („Zwei Häuser voll Eifersucht"), Caltherack („Sein guter Freund", „Er kan
sich nicht entschließen" 2c.), Kläger („Der Präsident", „Ein Küchenroman"). R. H
(„Im Vorzimmer Sr. Excellenz", „Localnachrichten"), Lindau („Die Bureaukraten
Schreiber („Der Jesuit und sein Zögling"), Hollpein („Er experimentirt") u. s. w.
Auch einige Damen, wie Luise v. Gall (die früh verstorbene Gattin L. Schücking
Hedwig Henrich, Pauline Raupach (pseudonym A. P.), Henriette v. Keller.

Eine besondere Hervorhebung verdient am Ende nur noch Julius Rosen (pseudo-
nym für den Polizeicommissar Duffek in Prag), der erst seit wenigen Jahren zu
schreiben begonnen hat, bereits aber in einem an die frühere Benedix'sche Zeit erinnernden
Maße sich die deutschen Bühnen eroberte. Er gleicht Benedix in der Manier, auch
an Fruchtbarkeit, Erfindungsgabe und der sehr glücklichen Anlage seiner sich ebenfalls
in den bürgerlichen Kreisen der deutschen Gegenwart bewegenden Stücke. Rosens bis-
herige Werke heißen: „Gleich und Gleich", „Im Parlament", „Ein schlechter Mensch",
„Die Compromittirten", „Männer von heute", „Hohe Politik", „Ein Held der Re-
clame", „Ilbaccio", „Entweder — oder", „Mein Bruder" u. s. w.

Wir schließen mit der Aufzählung einiger zu großer Beliebtheit gelangten Dialect-
stücke: „Die Zillerthaler" von Rosmüller; „'s Lorle oder ein Berliner im Schwarz-
wald" von J. Ch. Wages (Ich wag' es, pseudonym für den verstorbenen Schau-
spieler Hesse in Berlin), „Das Versprechen hinter'm Heerd" von Alex. Baumann
u. s. w., sowie mit der Namensnennung der jetzt bei der Menge vor allen in Credit
stehenden Verfasser Berliner und Wiener Localpossen. Es sind in ersterer Stadt
David Kalisch, Ernst Dohm, August Weihrauch, Emil Pohl, in letzterer O. F. Berg,
Anton Langer, A. Bittner, Friedr. Kaiser, Elmar, Morländer, Findeisen 2c. Zwar
kann auch die Posse, und besonders die in localem Gewande, eine literarhistorische,
noch mehr eine culturgeschichtliche Geltung und Bedeutung in Anspruch nehmen, indeß
befindet sich die Localposse dermalen in einem solchen Zustand, daß ihr, falls sie ihre
Richtung beibehält, der vollständige Untergang in nicht allzu langer Zeit prophe-
zeit wird.

2. In Frankreich.

Auch unser Überblick über die zeitgenössische dramatische Literatur der Franzosen
muß damit beginnen, daß constatirt wird: die Häupter der zunächst vorausgegangenen
Epoche leben zum Theil zwar noch, haben ihr schriftstellerisches Wirken aber entweder
ganz, oder wenigstens dasjenige, was der Bühne gewidmet war, eingestellt. Lamar-
tine, Victor Hugo, Prosper Mérimée u. s. w. schufen nichts Neues für das Theater.
Casimir Delavigne, Balzac, Alfred de Musset, Alfred de Vigny u. A. sind gestorben.
Alexander Dumas, der Vater, schrieb zwar noch dann und wann ein Drama oder
Lustspiel, ohne jedoch damit irgend welchen bedeutenderen Effect zu erzielen. Die
einzige Dichterin von gleich altem Renommé, deren Thätigkeit bis in die jüngste Zeit
herunter für die Bühne wahrhaft fruchtbringend war und blieb, ist Madame Dudevant
speudonym George Sand. Ja, was ihr Genius zuletzt noch hervorgebracht, erscheint
sogar nicht nur als ein zur Gewohnheit gewordenes Weitergehen auf dem früher
innegehaltenen Pfade, sondern vielmehr als kühne Eroberung eines ganz neuen
Terrains. Es ist bekannt, daß die letzte literarische That der George Sand
vor der Revolution und dem zweiten Kaiserreich die Überführung der Dorfge-
schichte nach Frankreich war. Da sie schließlich selbst einsah, wie sie die raffi-
nirten und verwickelten Probleme einer verschrobenen Gefühlswelt niemals zu rechter
Lösung und Versöhnung in sich bringen könnte, lag das Bestreben nahe den Gebrechen
und Zerwürfnissen der von diesen Gebrechen heimgesuchten Gesellschaft das ideale Bild
eines gesunden, in sich selbst sicheren und mit Vorsehung und Welt noch nicht zer-

fallenen Naturvolks gegenüber zu stellen, und so entstanden denn damals z. B. die Novellen: „Jeanne“, „La Mare au diable“, „François le Champi“, „La petite Fadette“, (woraus Frau Birch-Pfeiffer ihre „Grille“ gemacht) u. s. w. Sicher gehören diese lieblichen Genrebildchen mit zu dem Schönsten, was die Autorin geschaffen hat. Doch seltsam contrastirte mit dem genannten, ganz in das Gebiet der Idylle fallenden Schöpfungen ihre sich darin schließende Thätigkeit. Es nahte die Februarrevolution und die Dichterin wurde mit in jene Bewegung hineingeschleudert, die alles Bestehende zu vernichten und den ganzen Staat anarchisch umzuwühlen drohte. Aber auch diese böse Zeit, wo das leidenschaftliche Naturell des Weibes sie zur Theilnahme an dem blutigen Werk der Männer hinriß, überwand George Sand, ebenso wie früher die Periode ihrer Emancipationssucht und ihrer irrationellen Ansichten über Liebe und Ehe. In jener nachmärzlichen Zeit, da sich eine allgemeine Reaction gegen die bisher herrschenden literarischen Tendenzen geltend machte, begann die Dichterin mit der Dramatisirung ihres „François le Champi“ (1849) und ihres „Mauprat“, sowie mit dem Stück „Claudie“ (1851) eine neue Epoche ihres Wirkens, sie wurde Bühnenschriftstellerin und erntete auch hier große Erfolge. Durch die Sehnsucht aus den raffinirten Erfindungen und monströsen Gestalten der früheren Jahre zur Einfachheit und Natürlichkeit zurückzukehren, um besonders einen Damm zu bilden gegen die fortschreitende Verwilderung der dramatischen Kunst in der Schule V. Hugo's und seines sogenannten historischen Theaters, ist diese neue Epoche der George Sand bezeichnet, und wie diese Tendenz eine sehr löbliche war, so kann man auch sagen, daß jene Stücke ihre Tendenz mit Glück verfolgt haben. Außer „Claudie“ schrieb sie noch die Schauspiele „Molière“, „Les vacances de Pandolfe“, „Le mariage de Victorine“, „Le démon du foyer“, „Flaminio“, „Maître Favilla“, „Marguerite de St. Gemme“, Le marquis de Villemer“ u. s. w.

Im Allgemeinen ist hinsichtlich des französischen Dramas zu bemerken, daß die Tragödie mit geschichtlichen Stoffen, wenigstens in echt künstlerischer, stylvoller Behandlung, so ziemlich gar keine hervorragenden Vertreter mehr in der Gegenwart hat, denn was etwa aus diesem Genre jetzt noch auf die Breter kommt, hält sich im Bereich des Spectakel- und Ausstattungsstückes. Nicht nur die romantische Gattung der geschichtlichen Tragödie, wie sie V. Hugo und A. Dumas in immerhin glänzender Erscheinung vertraten, sondern auch die gegen dieselbe Front machende antikisirende, welche Franç. Ponsard mit seiner „Lucrece“ und seinem „Ulysse“ anbahnte (woraus denn damals zwei verschiedene Heerlager der französischen Dramatiker, die Hugolâtres und die Ponsardistes sich gebildet hatten) wird gegenwärtig schon seit geraumer Zeit nicht mehr weiter verfolgt und ist ein überwundener Standpunkt.

Dagegen ist das bürgerliche Schauspiel — natürlich in specifisch französischem Sinne — das dramatische Gemälde aus der modernen Gesellschaft jetzt Alleinherrscher im Gebiete des ernsten Bühnengenres bei unseren überrheinischen Nachbarn. Und man muß sagen, daß dieses in ihrer Art gewiß bedeutende Repräsentanten unter den jetzt lebenden Dichtern Frankreichs zählt. Vor Allen dürfte hier Alexander Dumas der Jüngere zu nennen sein; er hat binnen wenig Jahren die gleiche Beliebtheit beim Pariser Publicum erlangt wie sein Vater; ja er hat in letzter Zeit sogar seinen Vater an Ruhm überflügelt. Dieser Sohn des berühmten Romanciers — nicht aus dessen Ehe mit der Schauspielerin Ida Ferrier, sondern schon ein Jahr nach des Vaters Ankunft in Paris, am 29. Juli 1824, geboren — fing zeitig an ebenfalls zu schriftstern und war, ohne die lebhafte Phantasie und die reiche Erfindungskraft seines Vaters, klug genug nicht dessen romantische Manier nachahmen zu wollen, sondern suchte durch Wahrheit der Beobachtung und Genauigkeit der Zeichnung zu wirken. Er studirte das Leben und schilderte es so, wie es sich in den literarischen und künstlerischen Kreisen von Paris heutzutage gestaltet. Der sogenannten Vie de Bohème, dem Zigeunerleben der Schriftsteller, der Schauspielerinnen und Abenteurer beiderlei Geschlechts, waren seine Romane entnommen: „La dame aux camélias“, „Diane de Lys“, u. s. w. Dieselben machten Aufsehen, aber noch viel mehr Erfolg hatten sie, als der Autor, einer besonders in Frankreich sehr häufigen Gewohnheit huldigend, ihre Bearbeitung

für die Bühne übernommen hatte. „Die Cameliendame" erschien, nachdem sie erst von der Censur verboten worden war, 1852 auf dem Vaudevilletheater, „Diane de Lys" 1853 im Gymnase, und wenn es oft schon geschah, daß, was sich als Roman ganz gut ausnahm, als Drama seine Vorzüge einbüßte, so mußte man von Dumas' Werken im Gegentheil sagen, daß ihre hervorragendsten Eigenschaften nicht in erzählender, sondern erst in theatralischer Form zur rechten Geltung kamen. Beide Stücke wurden rasch hintereinander wohl über hundertmal gegeben. Dieselbe enthusiastische Aufnahme fand dann „Le demi-monde", 1855 (welches jenen so charakteristischen Namen „Halbwelt" für die abenteuernde Gesellschaftsclasse, welche im Äußern die vornehme Welt nachahmt, ohne deren geistige und materielle Mittel zu besitzen, in Mode brachte); weniger gefiel hierauf „La question d'argent" (1857), den gleichen ungeheuren Erfolg wie die früheren Stücke, hatten aber wieder „Le fils naturel" (1858) und „Le père prodigue" (1859), während „L'ami des femmes" (1864) ebenfalls nur einen mittleren Succeß gewann. Daß die Werke des jüngeren Dumas eine so große Rolle auf den Theatern spielten, erklärt sich daraus: Einmal war ihre Technik löblich; Exposition, Schürzung wie Lösung des Knotens entsprach den strengsten dramatischen Gesetzen, und die logische Consequenz, mit der die Handlung vorwärts schritt, sich steigerte und zur Katastrophe drängte, mußte von zündender Wirkung sein; mit Einem Worte: in formeller Hinsicht sind die Stücke des jüngeren Dumas gelungen und ebenso in stylistischer, und bekanntlich läßt sich gerade ein französisches Publicum durch derlei äußere Vorzüge einnehmen und auf die Dauer fesseln. Doch noch mehr war der Inhalt dieser Schauspiele geeignet Furore zu machen, denn derselbe hatte den Reiz der Neuheit für sich, insofern Dumas Gestalten auf die Bühne brachte, die früher noch nicht da gesehen worden waren. Er hat die von ihm nur in Romanen behandelte zweideutige Region der Halbwelt eben zuerst für die Bühne urbar gemacht; durch ihn ist die Lorette eine tragische Heldin und die dichterische Feier der Prostitution auf der heutigen französischen Bühne Mode geworden. Durch die untadelhafte, glänzende und bestechende Außenseite seiner Dramen wußte er den Zuhörern nicht minder zu imponiren als durch die Sophistik eines Verfahrens, welches mit der Sünde sympathisirt, aber doch den armen Sündigen bestraft, durch die wohlausstudirte, trefflich berechnete Heuchelei und fein verhüllte Doppelzüngigkeit, die für die gesetzliche Moral in die Schranken tritt und doch keine andere Grundanschauung mitbringt als die alte Lehre von der Emancipation des Fleisches. Die Sache ist schlimm und gefährlich im höchsten Grade. Statt der Naivetät, die anderwärts, z. B. bei den Buhlerinnen der römischen Komödie oder Shakespeares Courtisanen, fast rechtfertigte was an und für sich verwerflich erscheinen muß, findet man bei Dumas und seinen Nachahmern eine durchaus reflectirte, sentimentale Auffassung der Verhältnisse, die eben so unsittlich ist, als die geschilderte Person selbst eben nichts Geringeres anstrebt als eine Beschönigung dieser Immoralität. Hier muß die Duldsamkeit unsrer Zeit ihr Ende erreichen, will sie nicht in einen Abgrund sittlich unklarer Begriffe versinken. Das Liebäugeln mit dem Laster schuf in der Poesie jene gefallenen Mädchen und ehebrecherischen Frauen, welche in einem verlorenen Leben, in einem Dasein voll Unehre und Schmach sich immer noch eine Reinheit der Seele bewahrt haben sollen. Das ist wohl der Gipfel aller Unnatur, die aber von dem durch Rührung verwirrten Publicum keineswegs als solche empfunden wird. Selbst tugendhafte Frauen schwärmten für die „Cameliendame", die übrigens wirklich existirt hat, nur nicht unter dem Namen Marguerite Gauthier, sondern als eine junge Bäuerin aus der Normandie, Marie Duplessis geheißen.

In Concurrenz mit der „Dame aux camélias" traten alsbald „Les filles de marbre" von Theodore Barrière. Der Dichter stellte sich in diesem Stück eine doppelte Aufgabe: einmal das Interesse, welches die sittliche Damen- und Herrenwelt an dem hinter den rosaseidenen Vorhängen des Quartier Breda leicht verstellten Leben an den Tag gelegt hatte, abermals zu erregen; nebenbei aber auch wieder einen kühnen Griff nach dem dramatischen Tugendpreis damit zu versuchen. Freilich in einem eigenthümlichen Sinne, nämlich genau genommen gerade in dem gegentheiligen! Der junge Bildhauer Raphael verliebt sich in eine Sängerin, zieht mit ihr aufs Land, ganz wie

der Camelienritter, langweilt sie zu Tode, bis sie sich von einem wohlberechnenden und wohlzahlenden Grafen wieder nach Paris bringen läßt. Raphael kehrt in sein Atelier zurück, aber seine Kraft ist geschwunden, der Künstlergeist von ihm gewichen, sein Herz gebrochen — er stirbt. Die Ungetreue tritt gerade herein, als er die Seele ausgehaucht und der Vorhang fällt. Barrières Stück ist wie Dumas' „Demi-monde", nur eine dramatisirte Aufwärmung von Henri Murgers „Scènes de la vie de Bohème" mit neuen Witzworten und einer Dusche von geistreichen Paradoxen und witzigen Tiraden, spitzigen Ausfällen und oft gelungenen Aperçus aus der käuflichen Damenwelt; der Schluß ist eine bestellte Rührscene. Das Empörendste aber ist der Glaube des Publicums, Barrière, wie Dumas, hätten ein moralisches Stück geschrieben.

Da nun einmal das zweite Kaiserreich die Ära der Loretten ist, so darf man sich nicht wundern, daß die „Lorettendramen" in Flor gekommen sind. Reminiscenzen aus dem Leben und Treiben der Halbwelt enthalten in der That die meisten jener französischen Schauspiele aus jüngster Zeit, welche sich über das Niveau des Gewöhnlichen auch nicht irgendwie erhoben haben. Den eigenthümlichen Hautgout der Demi-monde hauchen z. B. — um nur einige der bekanntesten dieser Stücke hier zu nennen — auch die Bühnenwerke von Mario Uchard und Emile de Girardin aus. Von Ersterem erwähnen wir „La Fiammina" — in welchem Drama der Verfasser indiscret genug seine Ehe mit der Schauspielerin Madeleine Brohan geschildert haben soll —; ferner den Pendant hierzu: „Le retour de mari", sowie ein drittes: „La Charmeuse", was aber nur wenig Beifall davontrug. Girardin pausirte in seinem Schaffen für die Bühne, nachdem er 1858 das Lustspiel „La fille d'un millionnaire" hatte aufführen lassen, eine ganze Reihe von Jahren und erst 1864 stellte er sich nochmals auf den Bretern ein mit dem Drama „Le supplice d'une femme", einer raffinirten Ehebruchsgeschichte, die aber durch ein sofort folgendes Gegen- oder Seitenstück desselben Verfassers „Les deux soeurs" noch überboten wurde. Dies letztere Werk hat lange nicht das Glück des vorhergegangenen gemacht, denn die Immoralität, die Laxheit sittlicher Anschauungen wird hier bis zu einem Extrem geführt und tritt mit so unverhüllter Frechheit auf, daß das Gefühl selbst eines in dieser Beziehung an Starkes gewöhnten französischen Publicums doch in einen gewissen Abscheu gerathen zu sein scheint. In „Supplice d'une femme" büßt das Weib einen Fehltritt, der im Moment der Leidenschaft begangen wurde; die Sünderin leidet und bereut; in „Les deux soeurs" müssen zwei Menschen dem Tode verfallen eines Weibes wegen, das den Anlaß, aus einem unerlaubten Verhältniß zu treten, nicht nur nicht ergreift, sondern auf die Fortführung mit aller Leidenschaft dringt und zuletzt straflos ausgeht. Es könnten noch verschiedene solche Dramendichter genannt werden, an denen eben das doppelte Raffinement auffällt, mit welchem sie, im Gegensatz zu den früheren naivunmoralischen Poeten, die Sittenlosigkeit als eine wohlgefällige Opfergabe auf die Altäre der Tugend und Gerechtigkeit einzuschwärzen verstehen, jedoch es soll genug sein mit den genannten Matadoren.

Einen erfreulicheren Eindruck macht eine Anzahl Dramatiker, welche der Moral größere Gerechtigkeit widerfahren lassen und nicht so gewaltthätig, gleich jenen, alle sittlichen Begriffe verkehren. So hat z. B. der erste Mitarbeiter und Freund der George Sand, Jules Sandeau, endlich wieder etwas für das Theater geschrieben, das Schauspiel „La maison de Penarvan", gegen welches man hinsichtlich seiner moralischen Haltung kaum einen Vorwurf erheben kann, welches aber bei dem Pariser Publicum wegen seiner aristokratischen Tendenz nicht sonderlich gefiel. Auch Ernest Legouvé, François Dumanoir, Henri Meilhac, Léon Laya u. m. A. wären hier mit ihren ernsten Stücken ehrenvoll zu nennen, z. B. mit „Deux reines", „Jeanne qui pleure et Jeanne qui rit", „Fabienne" und „La loi du coeur", vor Allen aber, wegen seines jedenfalls noch schwerer als das der Genannten in die Wagschale fallenden Talentes, Octave Feuillet mit den vier Schauspielen: „Le roman d'un jeune homme pauvre", „La tentation", „Montjoie" und „La belle au bois dormant". Für das bedeutendste derselben ist „La tentation" zu halten. Es ist das Capitel von der vernachlässigten Frau, welches hier mit all dem feinen Geiste, der diesem

vielleicht poetischsten der Dramatiker des zweiten Kaiserreichs eigen ist, behandelt worden, ein Capitel, das sich die französischen Bühnenschriftsteller, namentlich jüngeren Datums, gern für ihre Werke aussuchen und bis in die äußersten Consequenzen verfolgen. Die Auffassung des ehelichen Lebens ist bei ihnen eine mehr praktische als ideale, und der Nützlichkeitsstandpunkt gewöhnlich derjenige, von dem aus entschuldigt oder verurtheilt wird. Bei Feuillet hat die Ehe jene praktische Beurtheilung nicht zu erwarten, er ist gewissenhaft genug ein Naturgesetz nicht frevelhaft deuten zu wollen. Für ihn giebt es noch einen idealen Brennpunkt in der Ehe; was auch die Convenienz zur Herabsetzung des idealen Momentes gethan hat und noch thut, jenen Punkt verrückt sie wohl, aber zerstören kann sie ihn nicht. Vor Allem übt Feuillet nicht die laxe Justiz seiner meisten Collegen, er räumt der vernachlässigten Frau, obgleich der Mann die Vernachlässigung verschuldet hat, nicht das Recht ein ihrer sittlichen Natur untreu und gegenseitig zur Eheverbrecherin zu werden und zeigt, daß der vernachlässigten Frau der Kampf mit allen Dämonen einer unglücklichen Ehe besser anstehe als die Selbsthülfe der Untreue. „La tentation" ist aber nicht nur wegen des über dem ganzen gleich einer reinen Luft schwebenden sittlichen Geistes ein vortreffliches Stück, sondern auch wegen der allseitig gelungenen Charakterzeichnung. Selbst die Nebenfiguren noch erscheinen als kleine pointenreiche Skizzen aus dem modernen Leben. „Montjoie" zeichnet sich besonders durch brillante Technik aus, während „Le roman d'un jeune homme pauvre" bedeutend schwächer ist und „La belle au bois dormant" wenigstens eine auch sehr löbliche Tendenz verfolgt, nämlich die Darstellung der Nichtigkeit adeligen Hochmuths.

Als Verfasser von Spectakel- und Ausstattungsstücken für die Boulevardtheater sind zu nennen vor allen Maquet, Lacroix, Anicet-Bourgeois, Mazère, Desnoyers, Plouvier, Vermont, Foucher, Massa, Latour de St.-Ybars, Dennery u. s. w. Eine Hervorhebung verdienen hier nur Constant Mocquard, der am 9. December 1864 verstorbene Cabinetschef des Kaisers, und sein literarischer Genosse und Mitarbeiter Victor Séjour. Von beiden rührt eine Anzahl stark tendenziöser Stücke her, so das Drama: „La tireuse de cartes", (die Kartenschlägerin) welches die bekannnte Mortarageschichte mit großem Effect und Eclat in Scene setzte. In anderen ihrer Werke zeigten sie sich politisch inspirirt, so in dem viel besprochenen Spectakelstück: „Les volontaires de 1814", welches eine Probe der höfischen Poesie des zweiten Kaiserreichs giebt. Die Hauptrolle hat außer Napoleon I. eine gewisse Jeanne, eine halb reale, halb symbolische Person, eine Art Jungfrau von Orleans; sie zieht mit dem verbannten Kaiser nach Elba, tröstet ihn dort und prophezeit seinen Nachkommen eine große Zukunft, die denn auch eine allegorisch-phantastische Schlußdecoration mit griechischem Feuer sehen läßt. Das Bild stellt nämlich Napoleon I. dar, wie er dem Sieg von Solferino zusieht.

Doch mögen einige besondere Richtungen des ernsten Genres gegenwärtig auch noch so sehr in der Gunst der Franzosen stehen, das Lustspiel, als die bei weitem nationalere Frucht, überragt das Drama auf dem französischen Theater noch immer, wenigstens der Quantität nach. Bezeichnet wird auch im Gebiet der Komödie die jüngste Epoche durch Verstummen und Absterben der Älteren, sowie durch Heranwachsen und Emporblühen eines neuen Geschlechts. Eugen Scribe starb, nachdem er zuletzt noch die Lustspiele: „Les trois Maupins", „Le Caméleon" und „Un rêve d'amour" geliefert hatte, am 20. Februar 1861. Die hervorragendsten seiner Mitarbeiter gingen ihm im Tode entweder voraus, wie Bayard, oder sind ihm nachgefolgt, wie Mélesville, Dumanoir (beide im November 1865), de Courcy, de Wailly u. A.

An der Spitze der gegenwärtig lebenden französischen Lustspieldichter stehen (nachdem Franç. Ponsard 7. Juli 1867 gestorben ist) noch Octave Feuillet, Emil Augier und Victorien Sardou. Im Großen und Ganzen zwar halten sich dieselben noch auf dem von Scribe's tonangebenden und bahnbrechenden Talente vorgezeichneten Pfade, einige Seiten- und Nebenwege sind doch aber erst von ihnen eröffnet und zugänglich gemacht worden. So ist das sogenannte Proverbe erst in jüngster Zeit als eine neue dramatische Gattung von den Pariser Dichtern in so zahlreichen Versuchen ausgebildet worden, daß es sich bereits als ebenbürtig neben das Vaudeville gestellt

hat. Die Form entwickelte sich rasch so frei, daß der Name seinen ursprünglichen Sinn fast ganz verlor. Seine erste Bestimmung war eine gesellige Unterhaltung in gebildeten Kreisen, in denen man durch einen leicht skizzirten Dialog, dessen Detail vollständig improvisirt wurde, mit etwas hinzugefügter Handlung ein Sprüchwort zu errathen aufgab, welches gleichsam als Moral der Darstellung dienen sollte. Aber das große Talent der Franzosen anmuthig zu plaudern und ihre Freude an dem zierlichen Detail einer sich in leichten, bequemen Formen bewegenden Handlung machte diesen Zweck bald zur Nebensache. Man improvisirt nicht mehr die Proverbes für eine muntere Abendgesellschaft, sondern man schreibt sie für das gebildete Publicum, und sie unterscheiden sich von dem eigentlichen Lustspiel im Wesentlichen nur durch die kürzere Dauer und die geringere Anzahl von darin vorkommenden Personen. Aber auch darauf wird oft schon nicht mehr streng gehalten. In dem einzigen Proverbe „Glück im Unglück", welches Scribe, die in Aufnahme kommende Mode alsbald mitmachend, noch kurz vor seinem Tode im Constitutionnel veröffentlicht hat und worin er als echter Dichter der Bourgeoisie die Thorheiten des Communismus, sowie die aristokratische Gleichgültigkeit gegen den Staat verspottet, sind eine ziemliche Reihe von Scenen und Personen, doch unterscheidet es noch immer die losere und freiere Behandlung, die es mit dem Vaudeville gemein hat, von dem regelmäßigen Lustspiel; von dem Vaudeville dagegen unterscheidet es sich dadurch, daß es seiner ganzen Anlage nach für das feinere Publicum, für den Salon, berechnet ist, während das Vaudeville sich an das Volk wendet. Das letztere operirt mit derberen Sprüchwörtern und Sympathien, es giebt nur ganz allgemeine Umrisse und verlangt nichts als eine liebenswürdige Soubrette und einen im komischen Spiel routinirten Buffo. Während das Vaudeville daher leicht zur Trivialität verleitet, führt das Proverbe die Gefahr eines zu großen Raffinements mit sich. Wenn der Dialog sich gar zu zierlich zuspitzt, wird er geziert. Doch kann man es immer als eine heilsame Studie betrachten, um dem Dialog eine bestimmtere Farbe und größere Mannichfaltigkeit zu geben.

Obenan unter den Dichtern, welche das Proverbe zu einer besonderen Species der Bühnenliteratur Frankreichs ausbildeten, steht Octave Feuillet. Der Vorwurf für seine Proverbes ist, wie das eben sein muß, einfach genug: eine Situation, eine Empfindung, eine Nuance des Charakters oder der Leidenschaft, eine jener Launen des Herzens, die, wenn sie wahr sind, Theilnahme erregen, machen den Grundzug seiner kleinen Dramen aus. An den leichten Einschlag knüpfen sich jedoch tausend Beobachtungszüge voll Poesie oder geistreicher Ironie, in lebendigem, angemessenem Style. Der Esprit aber herrscht nicht ausschließlich bei Feuillet. Ohne unnütze Pruderie und ohne Besorgniß vor mißlichen Situationen unternimmt er z. B. zu zeigen, daß auch eine rechtmäßige Gattin an Schönheit, Geist und Reiz den Sieg über eine Maitresse davontragen könne, wie in „Le pour et le contre"; oder er stellt die Gefahren dar, denen die Frauen in gewissen unbewachten Stunden leicht zur Beute werden, wie in „La crise"; oder die moralische Regeneration eines jungen Mannes, der durch seine junge liebenswürdige Gattin gebessert wird, wie in „La clé d'or". Noch andere Proverbes von Feuillet betiteln sich: „Les bourgeois de Rome", „Le village", „La fée", „Péril en demeure" u. s. w. Auch hat sich ziemlich ein jeder der bekannteren unter den französischen Bühnenautoren der Gegenwart bereits, wenn auch nur einmal, in dieser neuen Spielart der Komödie versucht, so der alte Dumas mit dem Proverbe: „Romulus"; so Girardin mit „Un homme qui paie ses dettes s'enrichit"; so L. Gozlan mit „Pluie et soleil"; so Ponsard mit „Horace et Lydie" u. s. w. Auch vornehme Dilettanten haben es nicht verschmäht dergl. zierliche Sächelchen auf die öffentliche Bühne zu bringen, z. B. der verstorbene Herzog von Morny, der Fürst Massa, ferner der berühmte Advocat und Oppositionelle Jules Favre u. A.

Ponsard begab sich zuletzt vom Felde des Drama's, auf dem ihm der Erfolg zu fehlen anfing, und wandte sich dafür dem Gebiete des Lustspiels zu, dasselbe mit dem Stücke: „L'honneur et l'argent" zuerst, und zwar gleich mit glänzendem Erfolg beschreitend. Scribe ist bei dem gegenwärtigen Paris in der That schon etwas aus der Mode gekommen, ja man gefällt sich wohl gar schon darin ihn gering zu schätzen.

Seine Fehler, muthwillige Frivolität, leichtfertige Behandlung historischer und sittlicher Probleme und übermäßige Anwendung kleiner äußerer Hilfsmittel zum Fortbewegen der Handlung werden ihm gern vorgeworfen. Während man aber so streng über das bedeutendste Talent der schönen Literatur urtheilt und an ihm verdammt, was an Fehler der französischen Natur und Bildung scheint, hat man sich andere Helden ausgesucht, die anzuerkennen im bonapartistischen Paris guter Ton geworden ist, z. B. Ponsard und daneben noch Augier. In den Werken derselben, nicht minder als in denen O. Feuillets u. A., findet das Paris unsrer Tage das Etwas, wonach es sich trotz aller Sympathie für die, äußerlich, ja auch übrigens mit viel Tugendliebe und sentimentaler Moral verbrämten Lorettendramen so sehr sehnt, edle Gesinnung, Reinheit, Einfachheit und Sittlichkeit. Der große Erfolg nun, den Ponsards „L'honneur et l'argent" davontrug, war zum bedeutendsten Theil gleichfalls dieser Reaction der Pariser gegen den herrschenden Materialismus und die moderne Frivolität zuzuschreiben. Die Idee des Ganzen war zu zeigen, wie es für die Reichen verhältnismäßig leicht sei honett zu handeln, und daß erst in den großen Versuchungen der Armuth sich Festigkeit der Grundsätze bilde und zu bewähren habe. Ponsards übrige Komödien waren: „La bourse", „Ce qui plait aux femmes", „La femme de L…", „Le lion amoureux" u. s. w, welche zwar alle gefielen, aber doch nicht wieder zündeten, wie „L'honneur et l'argent". Ponsards Genosse noch aus der Periode des Kampfes gegen V. Hugo und die Romantiker, Emile Augier, der mit sogenannten antiken Lustspielen begann, hat sich, wohl erkennend, wohin der Zeitgeschmack neigt, in den letzten Jahren ebenfalls dem Gemälde aus der modernen Gesellschaft zugewandt, und zwar mit nicht geringerem Erfolge, der ihm sogar noch treuer geblieben ist. Er schrieb neuerdings z. B. „Philiberte", „La jeunesse" (1858), „Les lionnes pauvres" (1858), „Un beau mariage", „Les effrontés", „Un inventeur", „Maître Guérin", „Le fils de Giboyer" (1862) u. s. w. Vielleicht das meiste Glück von allen diesen sämmtlich durch zierliche Form, frische, lebendige Sprache und eine gewisse Anmuth der, wenn auch oft nicht recht motivirten Erfindung ausgezeichneten Stücken machte das letztgenannte, wohl deshalb, weil es nicht nur mit seinen glänzenden Schilderungen pathetisch erregter Auftritte zwischen einem Vater und seinem von ihm zärtlich geliebten illegitimen Kinde in die Herzen der Zuschauer griff, sondern auch neben seiner sittlich-socialen Haupttendenz eine politische Nebentendenz verfolgte, indem es sich gegen den Einfluß des Clerus auf das staatliche Leben kehrte.

Wenn das charakteristische Merkmal dieser neuen Schule französischer Dramatiker die Tendenz ist, und wenn die betreffenden Autoren dadurch, daß sie eine solche deutlich zur Schau tragen und dieselbe zur Hauptsache machen, sich nicht unwesentlich von der viel naiver, viel weniger reflectirt schaffenden Scribeschen Schule unterscheiden, so ist unter denjenigen jüngeren Autoren, die noch immer sich streng und nur auf der von diesem Altmeister vorgezeichneten Bahn halten, vor Allen Victorien Sardou zu nennen, der zwar erst seit einigen Jahren producirt, indessen sich bereits eine ganz bedeutende Herrschaft über die französischen Theater erobert hat. Er ist Scribe sehr ähnlich und unterscheidet sich von demselben im Grunde nur dadurch, daß er leichter und häufiger als sein Vorbild das Gebiet des maßvollen und wirklichen Lustspiels verläßt, um sich mit rücksichtlosem Scherz ins Bereich der Posse zu begeben. Reine Possen sind z. B. Sardou's Stücke: „Piccolino" (1861), „Les Près St. Gervais" (1860), „Le papillon", „Les pommes du voisin" (1864) u. s. w. Den Namen echter Komödien, in specifisch Scribe'schem Sinn, d. h. ohne eine die harmlose Heiterkeit des Lustspiels doch jederzeit etwas dämpfende Beigabe irgend welcher mehr oder weniger ernstgemeinten Tendenz — welche z. B. den Stücken von Ponsard und Augier nahezu den Charakter von Schauspielen verleiht — können dagegen folgende Werke Sardous beanspruchen: „Les ganaches" (1862), „Nos intimes" (18…), „Les vieux garçons" u. s. w. Das erstere sind Typen, die der Dichter von einer Menschenklasse entwirft, für welche der Franzose das bezeichnende Wort „Ganaches" besitzt, worunter man verbitterte, sauertöpfische Naturen begreift, die sich aus großen und geringfügigen Anlässen von der Welt und den Menschen zurückziehen, mit Gott, der Welt und sich selbst schmollen, und dabei doch oft edle und ehrenwerthe Charaktere

d. Was Sardou unter „Nos intimes“ versteht, erhellt aus der Umschreibung des tels in der deutschen Übersetzung: „Viel Freunde, wenig Freundschaft“. Nämlich em reichen Manne, der zurückgezogen auf seinem Landsitz lebend, einen Himmel auf den sich gründen will, wird dieser Himmel sofort in eine Hölle verkehrt, als aus ris seine sogenannten guten Freunde ihn besuchen. Endlich in „Les vieux garçons“ d die Haupthelden drei Hagestolze verschiedenen Charakters und Temperaments, und Mittelpunkt, um den sich Alles dreht, ist ein junges Mädchen, welches sowohl von em Vater, als von dessen Sohne geliebt und begehrt, d. h. von diesem mehr geliebt, jenem mehr nur begehrt wird. Der Alte weiß Antoinetten eines Tages in seine hnung zu locken, und das naive Kind erröthet nicht ob seiner Anträge und Zuthungen, die es nicht versteht. Dies überrascht den verhärteten Libertin der Art, er seine bösen Absichten vergißt und sich beschämt vor der Macht der Unschuld gt. Diese Scene hat ungemein effectirt in Paris, sie machte das Stück zum Zug- Kassenstück. Auch einem der neuesten Lustspiele Sardou's: „La famille Benoiton“, die Tendenz nicht ganz fern geblieben. Der Verfasser polemisirt darin gegen den rmäßigen Luxus der heutigen Damenwelt. Von der großen Menge der gegenwärtig h thätigen Lustspiel-, Proverbes- und Vaudevillenschreiber der französischen Bühne üge es noch folgende zu nennen: Für das tägliche Bedürfniß der vielen Pariser ater schreiben mit wechselndem Glück und mehr oder weniger Talent z. B. noch froy, Marc-Michel, Labiche, Thiboust, Decourcelles, Cormon, rbier, Carré, Capendu, Leroy, Paillerou, Varin, Delaporte, ru, Chivot, Bauville &c.

Die zuletzt erwähnten Autoren sind erst in jüngster Zeit, etwa im Laufe der re 1864 und 1865, productiv aufgetreten und können deshalb mit besonderem ht einen Platz in den „Jahrbüchern“ beanspruchen. Louis Leroy lieferte z. B. Lustspiel: „Les plumes de paon“, welches in Paris entschieden gefallen hat. Die züge desselben sind Lebendigkeit der Situation, hübsche und wahre Zeichnung Figuren, angenehmer, leicht fließender Dialog, geschickte Schürzung und Lösung Conflicts. Der Held ist ein junger Schriftsteller, der vergeblich an die Thüren der leger geklopft hat. Ein reicher Narr, der nach literarischem Ruhme strebt, bietet 1200 Francs für ein Stück, eine Summe, die der Arme eben benöthigt, er muß aber verpflichten sich nie als den Verfasser zu bekennen. Das Werk wird aufführt, erhält ungeheuren Beifall und der Käufer ist jetzt ein gefeierter Dichter. s sind denn die fremden Federn, natürlich aber übt schließlich das Schicksal seine hte. Paillerou brachte ein Stück: „Le second mouvement“, welches sich ebenfalls züglicher Anerkennung zu erfreuen hatte. Die Handlung streift allerdings bisweilen, nders gegen den Schluß hin, an das Possenhafte, allein der mit Feinheit und Witz ührte Dialog (übriges in Versen, was jetzt nur noch selten vorkommt) hebt jene, ald sie unter das Niveau zu sinken droht, immer wieder zur Höhe des Lustspiels vor. Das Ganze setzt sich aus verschiedenen Handlungen und Thaten der auftreten- Personen zusammen, deren jede einer völlig anderen Gefühlsregung entspringt, die war, welche kurz zuvor denselben Menschen gerade zum entgegengesetzten Thun mochte. Varin und Delaporte pflegen gemeinschaftlich zu arbeiten, was bei den nzosen seit Dumas und Scribe immer ein sehr beliebter Gebrauch war. So gaben ersten Beiden ein Lustspiel: „Le sommeil de l'innocence“, das viel Laune in sich gt und eine pikante Erfindung hat. Die Unschuld, die Heldin des Stücks, kommt n zu dem Manne, der sie sich wünscht, dadurch daß sie, in Gegenwart des ihr timmten, von ihr aber nicht geliebten Bräutigams sich schlafend stellt und, wie im aume, mit den zärtlichsten Ausdrücken von irgend einem Celeste spricht. Da tritt Bräutigam zurück, weil er nichts von einer Braut wissen will, die von einem anen Liebhaber träumt. Dieselben Autoren brachten auch noch „Les filles mal gar- s“. Die Moral geht hier dahinaus, daß das bestbehütete Mädchen jenes ist, welches selbst hütet. Eine andere Compagnieschaft, Duru und Chivot, hat Glück gemacht dem Lustspiel „Un homme de bronze“. Chauvinard ist Beamter und wartet n seit undenklicher Zeit auf ein Avancement, ohne seinen Wunsch erfüllt zu sehen,

sodaß er schon längst, und zwar mit stoischer Ergebung, auf jeden Gedanken ein
Vorrückung verzichtet. Allmählig hat sich in ihm die Marotte gebildet, daß alle co
ventionellen Gesellschaftsformen ein sinnloser Zwang seien, denen sich nur ein geis
unfreier Mensch unterwerfen könne. So legt er denn souveräne Verachtung geg
allen Zwang in jeder seiner Handlungen an den Tag, er ist un homme de bro
Anders wird das aber, als er endlich zum Bureauchef avancirt. Theodor Baur
endlich debutirte im Théâtre français mit einem einactigen Lustspiel in Versen: „L
pomme“. Dasselbe gehört dem mythologischen Genre an. Mercur ist in Hebe v
liebt, welche spröde gegen ihn thut und nur unter der Bedingung ihn erhören wi
daß es ihm gelingt den Gürtel der Venus zu bekommen. So hübsch die kleine lusti
Intrigue ersonnen ist, durch welche der Diebspatron seinen Zweck erreicht, so liegt d
Hauptreiz dieses Stückchens doch im Dialog, der sich durch besondere Feinheit au
zeichnet. Ein wenig Frivolität schillert zwar durch, aber sie verletzt nirgends.

II. Oper.

Man braucht bei Betrachtung dessen, was auf dem Gebiete der Oper in den le
ten Jahren ans Licht getreten ist, nicht so, wie bei Drama und Lustspiel, die P
ductionen der einzelnen Länder zu scheiden, sondern man kann hier mehr die ein
nen hervorragenden Persönlichkeiten, deren Schaffen in Frage kommt, herausgrei
ohne Rücksicht auf ihre Nationalität, denn die Oper ist allmählig dahin gelangt,
viel höherem Grade, als das recitirende Schauspiel, ein kosmopolitisches Erzeugniß
sein, das sehr bald Gemeingut der verschiedensten Bühnen des In- und Auslandes wi

Da ist z. B. gleich der am 2. Mai 1864 in Paris verstorbene Giaco
Meyerbeer. Mit vollem Recht sind gerade dessen Opern als musikalisch weltbür
liche Monstrositäten bezeichnet worden, denn mit geschicktem und raffinirtem Calcul a
die große Masse berechnet, sind sie ein Conglomerat aller möglichen entgegengese
Eigenschaften, eine Vermischung verschiedener Style (des deutschen, französischen, itali
nischen ꝛc.), welche Wahrheit und Unwahrheit, Geschmack und Geschmacklosigkeit, Nobl
und Trivialität, Schönheit und Unschönheit nebeneinander enthält. Meyerbeer liefer
nach „Prophet“ und „Nordstern“ zunächst noch 1859 „Dinorah oder Le pardon d
Ploërmel (die Wallfahrt nach Ploërmel)“, jedenfalls das schwächste seiner spätern
Werke; die letzten Jahre seines Lebens füllten sodann die unausgesetzten Vorarbeite
und Mühen für endliche Veröffentlichung und Inscenirung seiner „Afrikanerin“, ab
die Partitur, welche unter diesem Namen 1865 zuerst in Paris, zu zweit in Berl
auf die Bühne gelangte, soll nicht oder wenigstens nur zum kleinsten Theile jen
Werk sein, von dem es schon seit Jahren hieß, es ruhe fertig im Pulte
Componisten. Nach einer allgemein verbreiteten Notiz wäre die „Afrikanerin“ d
Bühne ein ganz neues Werk und es existirte außerdem noch eine früher entstande
„Afrikanerin“ nur im Manuscript, die Meyerbeer in seiner bekannten Peinlichkeit viel
leicht nicht für ganz angemessen den Forderungen der Theater, des Publicums od
auch blos des Scribeschen Textes gehalten habe. Wie dem auch sei, die gegenwärtig
die Breter aller Länder beherrschende „Afrikanerin“, deren erste pariser Aufführun
von ihm so sorgsam vorbereitet, noch zu erleben dem Componisten nicht beschieden
sollte, kann gewiß als ein von ihm selbst sich errichtetes Denkmal gelten, das zu
Säulen seines Ruhmes, den Hugenotten und Robert dem Teufel, gestellt werden k
und sich näher an diese schließt, als der „Prophet“, vom „Nordstern“ und von „Dinora
ganz zu geschweigen. Die „Afrikanerin“ stellt uns in der That den ganzen Meyerbe
ebenso dar, wie wir ihn aus jenen Meisterwerken haben kennen und schätzen lerne
er ist darin derselbe mit allem Bewundernswerthen und Wunderlichen, allem Inspiri
und Raffinirten, in Begeisterung Geschaffenen und durch Reflexion Erkünstelten, alle
wirklich Schönen und gesucht Effectvollen, allem dramatisch Wahren und auf Sch
und Glanz für den Moment Berechneten — kurz, die „Afrikanerin“ zeigt uns v
Anfang bis Ende den Dahingeschiedenen in seiner ganzen Eigenthümlichkeit. Da
gleich im ersten Act der Zusammenstoß des Seehelden Vasco de Gama und sein

wenigen Anhänger im Rath mit den Bischöfen, Würdenträgern und Mitgliedern der Inquisition — eine jener großartigen Tonmalereien, die der Verschwörungsscene in den „Hugenotten“ würdig zur Seite steht. So oft Meyerbeer das Entfesseln politischer und religiöser Leidenschaften zu schildern hatte, fühlte er sich in seinem Elemente. Im zweiten Act ragt vor Allem ein pathetisch gehaltenes Septett hervor. Der dritte Act beginnt mit einem angenehmen Frauenchor und einem Gebet der Matrosen, das um so schöner und erhebender wirkt, wenn es später zu einem Doppelchor umschlägt. Im vierten Act imponirt zunächst eine glanzvoll und mächtig instrumentirte Huldigungsscene für die Königin des fabelhaften Reiches; den Höhepunkt des Effects erreicht aber dann das große Duett zwischen Selica und Vasco. Dasselbe fängt mit einigen im Verlauf wiederkehrenden Phrasen an, die so süß, so berückend und einschmeichelnd klingen, daß man den Rausch theilt, der die Sinne Gama's betäubte. Erst sinnig, dann wollüstig und zuletzt wildleidenschaftlich, wechselt das Musikstück dreimal seinen Styl. Endlich im fünften Act die Scene unter dem Giftbaum, eingeleitet durch ein Präludium von Streichinstrumenten. Dasselbe besteht aus einigen einfachen breit angelegten Tacten, wirkt indeß außerordentlich durch seine eigenthümliche Sonorität. Man glaubt das Klagelied unsichtbarer Geister zu vernehmen, welche das kommende Ereigniß beweinen. Bei der Schilderung der Todesscene kam es dem Tondichter zu statten, daß er keine schmerzhafte Agonie, sondern im Gegentheil eine von freudigen Gesichtern und wollüstigen Gefühlen erregte Extase wiederzugeben hatte. Das wären die bedeutendsten Einzelheiten der Oper, die sich, Alles im Allem genommen, sicher ebenso wie die „Hugenotten“ und „Robert“ auf dem Repertoire halten wird. Kommt doch dazu noch zweierlei: der ganz interessante, theatralisch höchst geschickt geformte Text von Scribe, sowie die Gelegenheit zu großartigen, pompösen, noch nicht dagewesenen scenischen Effecten, wie z. B. im dritten Act das scheiternde und erbeutete Schiff, im vierten Act der Einzug der Königin und im fünften die Decoration des Manzanillobaums.

Der Componist der „Afrikanerin“ war der Erste von jener schon durch ihr Alter ehrwürdigen Trias: Meyerbeer, Rossini, Auber, welchen der Tod abrief. Rossini (st. 14. November 1868) hat freilich im Gebiet der Oper nichts Neues mehr geschaffen, unproductiv überhaupt blieb er aber auch bis zuletzt nicht, wie denn die höchst liebenswürdige, muntere Rolle, die er in seinem Salon und allgemein in der Pariser Gesellschaft spielte, den Beweis für seine noch immer jugendliche Geisteskraft und Lebenslust lieferte. Der greise Auber raffte sich sogar wirklich auch noch zu einer neuen Oper: „La fiancée du Roi de Garbe“ zusammen, welche sonderbar genug noch nicht ins Ausland gedrungen, aber in der Opéra comique zu Paris 1864 mit bestem Erfolg gegeben worden ist. Der Text, ebenfalls noch von Scribe, ist einer Erzählung des Boccaccio entlehnt, die Lafontaine seiner Zeit ins Französische übersetzte. Die Musik leidet allerdings an Ungleichmäßigkeit; der zweite Act besonders erscheint matt, am besten ist der erste. Die Entréearie der Figarina (einer köstlichen ausgelassenen Soubrettenrolle, einer Art von weiblichem Figaro in Rossinischem Sinn), ferner eine Tenorromanze und das Finale sind besonders reizend. Wie sich der Vorhang zum dritten Act hebt, ertönt ein Trinkchor der Pagen des Königs von Garbe, einer der schönsten Chöre, die Auber je geschrieben. Nicht gewöhnliche Choristinnen, sondern die schönsten weiblichen Eleven des kaiserlichen Conservatoriums der Musik, dessen Director Auber ist, sangen ihm zu Ehren in Paris die Piece. Den ganzen dritten Act beleben diese Pagen, unter die sich bald Figarina mischt, um eine Reihe toller Scherze mit ihnen zu treiben.

Ein anderer Operncomponist, dessen Ruf einst von Paris aus durch alle Welt ging, Jacques Fromental Halevy, starb am 17. März 1862 in Nizza, ohne nach seiner „Magicienne“ (1857) noch etwas für die Bühne vollendet zu haben, denn in seinem Nachlaß fand man nur noch Fragmente zu einer Oper: „Die Sündfluth“. Erst durch seinen Tod wurde bekannt, daß seine Eltern Deutsche waren; sein Vater, aus Fürth gebürtig, weshalb er sich auch Israel Fürth nannte, war Vorsänger der jüdischen Gemeinde in Mainz. Später erhielt er eine ähnliche Stellung in Paris, wo er sich Israel Levy nannte; durch Zusatz des hebräischen Artikels wurde daraus Halevy.

Ganz Ähnliches ist von der Herkunft Jacques Offenbachs, des eigentlichen Modecomponisten der Gegenwart, zu sagen. Offenbach wurde 20. Juli 1822 (nach Andern 21. Juni 1819 oder 1821) in Köln geboren, wo sein Vater die Stelle eines Synagogencantors bekleidete. Sehr früh war der Knabe nach Paris gekommen und schon in seinem zwölften Jahre erhielt er, über viele Mitbewerber siegend, die Stelle eines Violoncellisten an der Opéra comique. Seine ersten Compositionen bestanden in einigen Liedern, die er für den Komiker Grassot schrieb. Als eine größere Oper kühl aufgenommen worden war, beschränkte er sich darauf, in Concerten auf seinem Instrument zu spielen. Danach sehen wir ihn plötzlich als Kapellmeister am Théâtre français, so wie weiter, 1855, als Begründer einer eigenen Bühne, der sogenannten Bouffes parisiens, welche er bereits nach Verlauf eines Jahres in die Passage Choiseul, in den Saal, wo früher der bekannte Comte sein vielbesuchtes Kindertheater aufgeschlagen hatte, verlegte. Sein dort aufgeführtes Erstlingswerk: „Les deux aveugles" gefiel außerordentlich; allabendlich strömte das Publicum herbei, er hatte die rechte Sphäre für die Art seines Talentes gefunden und wußte es auszubeuten. Singspiel auf Singspiel floß nun aus der Feder dieses ungemein schnell schaffenden Geistes: „Le mariage à la lanterne", „La fille d'Elisonzo", „Le violoneux", „La chanson de Fortunio", „Jean qui rit et Jeanne qui pleure" u. s. w. Wie Offenbach zur Erkenntniß des Genres gekommen, in welchem er excelliren sollte, wäre interessant und lehrreich zu wissen. Nur darf man dies Genre, die Operette und die darin erworbene Reputation, nicht für eine geringe und leichte Aufgabe halten. Um das nach Gebühr zu würdigen, muß man die Epoche kennen, in welche Offenbach eintrat, sowie die äußeren und inneren Mittel, die ihm zu Gebote standen, vor Allem indeß die, welche ihm fehlten. In der großen Pariser Oper war Alles zusammengehäuft, was die Sinne in die äußersten Aufregungen zu setzen vermochte, Handlungen aus den fürchterlichsten und höchsten tragischen Conflicten zusammengefabelt, Situationen in den grellsten Contrasten nebeneinander gestellt, mit den sinnlich lüsternsten Balletscenen durchwebt, mit allen Wundern der Theatermalerei, Maschinerie, Costüm- und Comparseriepracht ausgestattet, und dazu ein riesiges Orchester und Legionen von Sängern und Sängerinnen mit gewaltigen Stimmen. An dieses Publicum, dessen Appetit nur noch durch die allerstärksten, raffinirtesten Reize zu befriedigen war, durfte Offenbach nie denken. Auch für die feinere komische Spieloper fehlte ihm wohl die gründlichere technische Durchbildung, welche erfordert wird, um größere musikalische Formen mit ihren künstlicheren Combinationen, Stimmenverschlingungen construiren und mit den feinen, geistreichen Details eines Boieldieu und Auber ausschmücken zu können. Auf gute, erfahrene Librettodichter durfte er zunächst auch nicht rechnen, denn er hatte ihnen weder pecuniäre Mittel, noch einen als Componist klangvollen Namen dafür zu bieten. Und so mußte er sich nicht nur ein verhältnißmäßig geringes, aber seinem Talent entsprechendes Genre bilden, sondern auch ein eigenes Orchester dazu schaffen. Und alle diese Mittel waren geringerer Art, als sie selbst kleinere bereits vorhandene Pariser Bühnen besaßen. Anstatt also, wie Meyerbeer und alle anderen französischen, deutschen und italienischen Componisten neuerer Zeit, das Heil in der Anhäufung und Vermehrung aller gangbaren, ja Herbeiziehung außer Gebrauch gekommener Instrumente zu suchen, mußte Offenbach sein Orchester der Art verringern, daß es einem etwa vor 100 Jahren gebräuchlichen ähnlich sieht. Daher ist Offenbach kein großer Harmoniker und kein Instrumentalkünstler im heutigen Sinne. Fragt man nun, was das Mittel ist, durch welches Offenbach alle anderen fehlenden ersetzt, und wodurch er sich die Theilnahme eines so großen Publicums erworben hat und festhält? Es ist das stets wirksame, zu allen Zeiten, bei allen Völkern beliebte musikalische Wesen — die Melodie. Und die Melodiengabe ist Offenbach in einer solchen Fülle zu Theil geworden, daß er sie niemals erschöpfen zu können scheint, wenigstens hat man bis jetzt noch nicht den geringsten Abgang davon bemerken können. Aus allen seinen Partituren strömen die reizendsten, sangbarsten, schmeichelndsten Melodien in Fülle auf die Zuhörer ein, und wenn sie die Hörer derselben auch nicht in tiefe leidenschaftliche Aufregungen versetzen, so singen sie ihnen doch stets die heitersten Stimmungen und Freudenmomente in die Seele. Diese Melodien sehen so einfach, so leicht

so natürlich, ja in äußerer Construction so gewöhnlich aus, aber es steckt hinter ihnen Etwas, das weder mit dem Willen allein hervorgezwungen, noch mit dem Verstand erklärt werden kann und das in seinem Grundwesen nur dem Genie verliehen ist. In allen andern musikalischen Beziehungen, in der Harmonie und Modulation, der Instrumentation, dem Accompagnement, der Stimmführung, der Kunst des sogenannten reinen Satzes, erhebt sich Offenbach nicht über die Fähigkeiten des gewöhnlichen Talents; aber in der Melodie ist er ein Genie. Nehmen wir z. B. „Le mariage à la lanterne.“ Wie viel Trinklieder sind bereits für die Oper für Männerchor ꝛc. componirt worden und darunter wie viele gelungene, so daß man glauben sollte, ein neues, eigenthümliches zu ersinnen sei nicht mehr möglich; in der „Hochzeit“ findet sich ein solches. Ebenso hätte man seit Aubers so berühmtem komischen Zankduett im „Maurer und Schlosser“ ein gleiches zu schaffen nicht mehr für möglich gehalten; Offenbach hat zu der genannten Operette ein Zankduett geschrieben, das dem Auberschen ebenbürtig und so eigenthümlich ist, daß auch der erpichteste Reminiscenzenjäger keinen Hauch von Ähnlichkeit mit jenem gewahren wird. An diesem Duett läßt sich am einleuchtendsten jene Fähigkeit des Componisten erkennen, wenn auch nicht erklären, die Fähigkeit nämlich, auch in der Wirklichkeit häßliche Leidenschaften durch die musikalische Kunstnachahmung melodisch anmuthig zu verklären. Zwei in Eifersucht um einen Mann gerathene Weiber, die sich auf die gemeinste, boshafteste Weise gegenseitig herunterreißen, bieten im wirklichen Leben gewiß kein anmuthiges Bild, und mancher namentlich urdeutsche Componist würde, wenn er auch könnte, es nicht wagen in seine musikalische Schilderung einer solchen Situation nur eine einzige wirklich melodische Phrase zu bringen, aus Furcht, wo nicht die gemeine, doch die ästhetische Wahrheit zu verletzen. In Offenbachs Zankduett ist Alles anmuthige Melodie, und dennoch hört man die boshaft sich zankenden Weiber. Ein Componist, der das in seinem Genre zu leisten vermag, ist, mag das Genre relativ ein kleines sein, unzweifelhaft ein bedeutender Künstler. Doch bei diesen einactigen Operetten blieb es nicht; Offenbach erhielt die Concession auf seiner Bühne auch größere, mehractige Stücke zu geben, und das war für ihn der Anlaß zur Anbahnung und Cultivirung einer besonderen Abart der komischen Oper, der sogenannten **Bouffonnerie** mit meist parodischem Inhalt. Solche Travestien, der Antike sowohl, wie der mittelalterlichen Romantik und Feudalität, sind z. B. „Orphée aux enfers“, „Geneviève de Brabant“, „Roi Barkouf“ (1860), Le pont aux soupies“, „Les belles Géorgiennes“, „La belle Hélène“, „Les bergers“, „Barbe bleue“ u. s. w. Ihnen schließen sich, wenn auch nicht mit bestimmter persiflirender Tendenz, so doch als Operetten von größerem Umfang an „Le roman comique“, „Monsieur et Madame Denis“, „Le voyage de Mr. Dunanan père et fils“, „Coscoletto“, „Signor Fagotto“ u. s. w. Alle diese Offenbachschen Werke sind nicht nur in Paris mit glänzendem Erfolg gegeben worden, nicht nur sind die Bouffes parisiens bald in ein neues, bedeutend größeres, prächtiges Haus übergesiedelt und gehören, auch nachdem Offenbach sich von ihrer Leitung zurückgezogen hat, zu den besuchtesten Theatern der französischen Hauptstadt; sondern man hat die Offenbachsche Truppe auch bei wiederholten Gastspielen in Deutschland aufs freundlichste aufgenommen, seine Bouffonnerien werden, kaum in Paris erschienen, auch schon ins Deutsche übersetzt und machen dann in Wien und Berlin dieselben vollen Häuser wie in Paris. Mag auch gegen jene durch ihn zu Gunst gekommene Travestien noch soviel von einer ernsten Kritik einzuwenden sein, sowohl in Rücksicht auf Moral, als auf Pietät vor dem Alterthum, auf Ästhetik u. s. w., ihre Herrschaft bildet doch ein cultur- und kunsthistorisch wichtiges Moment und sie vereinigen in sich, neben vielem Bedenklichen, ja Verwerflichen, doch auch so manchen wirklichen und eigenthümlichen Vorzug, so manche glänzende und höchst liebenswürdige Eigenschaft. Besonders der Melodienreichthum und die frische Laune, ja der ausgelassene, unwiderstehliche Humor in der Musik ist bei ihren ganz derselbe, wie bei den obengenannten kleinen Singspielen.

Wir gehen nun weiter zu noch einem auf den Bühnen wohl aller Länder eingebürgerten Componisten über, zu dem Italiener Giuseppe **Verdi**. Die neuere italienische Oper läßt ein allmähliches, stufenweises Sinken deutlich erkennen. Nicht nur

daß sich das dramatische Ausdrucksvermögen der italienischen Operncomponisten seit Rossini's ruhmvollem Vorgang mehr und mehr bis zum Trivialen, hohl Pathetischen, grob Sinnlichen hin verflachte, man sah auch neuerdings von jener schönen, kunstgemäßen Stimmbehandlung ab, deren Schöpfer eben Rossini war, und die in Bellini und Donizetti ihre letzten glanzvollen Vertreter fand. Das so reduzirte Wesen der modernen italienischen Oper wird gegenwärtig eben von Verdi repräsentirt. Mit Talent ausgestattet, hat er sich des künstlerischen Erbes seiner unmittelbaren Vorgänger, namentlich Donizetti's, bemächtigt und zur Zeit die freilich nicht eben sehr rühmliche Herrschaft der italienischen Opernbühne erobert. Seine Opern lassen eine unzweifelhafte Begabung für die dramatische Composition, zumal im Sinne des Italieners, erkennen; allein es ist eine Begabung, welche ohne eigentliche tiefere Kunstbildung, bei oft geschmackloser Speculation, überwiegend dem rohen, grob materiellen Masseneffect verfällt. Dies bekundet sich in der äußerlichen, meist rein theatralischen Auffassung der Charaktere und Situationen, gleichwie in dem häufigen Mißbrauch der Instrumentalmittel und namentlich in der allzu freigebigen Verwendung der Blechinstrumente. Einzelne wohlgelungene, melodisch hervorstechende und sinnlich reizvolle in seinen Opern zerstreut sich vorfindende Musikstücke und Gesangsnummern können diese Wahrnehmung nicht entkräften. Die jüngsten Werke Verdi's: „La forza del destino" (die Macht des Schicksals), 1863, und „Don Carlos" (wozu ihm Méry den Text nach dem Drama Schillers zurecht gemacht hat), 1866, sind die einzigen Früchte der letztverflossenen Jahre, denn, so fruchtbar er sich früher bewies, die Periode schnellen Schaffens scheint für ihn vorüber. Abgesehen von Verdi, verdient kein einziger der jüngeren italienischen Operncomponisten Beachtung. Der aus einer älteren Periode noch in die Gegenwart herüberragende **Mercadante** producirt längst nichts mehr; **Barbieri**, dessen „Perdita" (mit Text nach Shakespeares „Wintermärchen"), ein auf jeden Fall bemerkenswerthes, distinguirtes Talent für Melodie und musikalische Charakteristik verräth, ist zwar von Geburt Italiener, er gehört aber in seinem ganzen Bildungs- und Entwicklungsgange, wie in seiner Richtung vielmehr der deutschen Schule an.

Einer der vielbesprochensten und berufensten Operncomponisten unsrer Zeit, wenn auch nicht einer der am häufigsten und überall gehörten und wirklich gekannten ist jedenfalls **Richard Wagner**, der Zukunftsmusiker. Niemals, so weit wir die Kunstgeschichte zurück verfolgen können, ist über irgend einen Künstler in irgend einer Kunst schon bei seinen Lebzeiten soviel geschrieben worden, als über Wagner. Selbst der Streit der Gluckisten und Piccinisten im vorigen Jahrhundert erscheint wie ein kleines vorübergehendes Gezänk gegen den nun schon weit über ein Decennium ununterbrochen unterhaltenen Bücher- und Journalkampf für und gegen den Reformator des Musikdrama. Die dadurch entstandene Verwirrung in den Ansichten über das Wesen der Oper ist groß. Während Wagner mit dem Satz auftrat, daß es mit unsrer Oper nichts sei, daß mit den alten Traditionen und Formen derselben vollständig gebrochen werden müsse, bezichtigen ihn seine Gegner des Vandalismus in der Kunst, welcher eine totale Verfinsterung ihres Reiches herbeiführe.

In biographischer Hinsicht ist zunächst zu erwähnen, daß Wagner, wegen seiner Betheiligung am Maiaufstand 1849 aus Dresden ins Ausland geflohen, im Jahre 1860 die Erlaubniß erhielt nach Deutschland, mit Ausnahme des Königreichs Sachsen, zurückzukehren; er verließ also Italien und lebte eine Zeitlang in Bieberich. Im Februar 1861 gelangte sein „Tanhäuser" zur Aufführung in der großen Oper zu Paris — Niemann sang die Titelrolle, Wagner war selbst anwesend — doch wurde der Musik von Seiten des Publicums eine heftige, aber wohl nicht ganz parteilose und von Persönlichkeiten freie Opposition gemacht. Von Paris aus begab sich Wagner nach Wien, wo man ihm einen desto ehrenvolleren Empfang bereitete, und besuchte sodann noch verschiedene andere deutsche Städte, z. B. Weimar bei Gelegenheit der im August 1861 dort abgehaltenen Tonkünstlerversammlung. 1862 erfolgte seine vollständige Begnadigung durch den König von Sachsen, und er ist seitdem auch schon wieder in Dresden, sowie in Leipzig vorübergehend als Gast erschienen. Neues hat er zwar in den letzten Jahren nicht geschaffen, doch ist hier insofern von ihm zu reden, als er

ils größeres Terrain auf der Bühne gewann, theils früher schon entstandene, aber mals unedirt gebliebene Schöpfungen im Druck herausgab. Einen völligen Um- wung und glänzenden Aufschwung erhielt sein Leben dadurch, daß ihn der jugendliche nig Ludwig II. von Baiern, welcher ihn mit Begeisterung verehrte, an seinen Hof ief und mit Gunstbezeugungen überschüt‥te. Freilich dauerte die Freude nicht lange. ne auf den neuen Günstling eifersüchtig ‥artei in der königlichen Umgebung, viel- ht auch eine Anzahl wirklich patriotischer ‥ ner, die das Bedenkliche des Verhält- ses zwischen Monarch und Componist e‥ hen, ruhte nicht eher, als bis Ludwig II. herbeiließ Wagner zu veranlassen Mü‥ und überhaupt Baiern für einige Zeit meiden. Auf welcher Seite hierbei das ‥ht gewesen sei, darüber werden Unbe- iligte entscheiden können; kunstgeschichtlich ‥ aus der ganzen Affaire nur das Eine Bedeutung sein, daß die königliche Liebhaberei und Munificenz eine erste Aufführung Wagners Oper: „Tristan und Isolde" im Münchner Hoftheater am 10. Juni 65 ermöglichte. Ein tragischer Zufall wollte freilich, daß der endlich gefundene nger des Tristan, Ludwig Schnorr von Carolsfeld, wenige Wochen nach diesem stlerischen Ereigniß plötzlich am 21. Juli 1865 starb und der Componist sich so der des einzigen Interpreten jener Monstrerolle beraubt sah. Jene Aufführung von ristan und Isolde" ist nun höchst lehrreich gewesen; sie hat vor Allem gezeigt, daß so hoch gepriesene, reformatorische System Wagners keinen eigentlichen Gesang ge- tet, keine Cantilene, sondern nur declamirte, meist nur kurze, abgerissene, in die hestermusik hineingesetzte Phrasen, und auch diese durch raffinirt sinnreiche Instru- ntation meist überschattet, nicht selten schlechthin unhörbar gemacht. Demnach fehlt em Propheten der echten dramatischen Musik aller Sinn für den Reiz der Menschen- mme, oder, da er doch in seinen früheren Opern noch gar schöne gesangliche Stellen racht, hat er sich denselben für „Tristan" vollständig wegsystemt. Er empfindet eine se Zärtlichkeit für alle von Menschen fabricirte Orchesterinstrumente, aber das herr- ste und vollkommenste, das Gott selbst geschaffen, welches wie kein anderes das r zu entzücken und die Seele zu rühren vermag, verachtet Wagner, betrachtet es als Mittel das Orchesterspiel zu perlustriren; in das Orchester legt er die Seele, den Gesang nur die Erklärungen ihrer Regungen. Und die nächste Folge dieses im ristan" nach Wagners Meinung in der vollendetsten Weise zur Ausführung gebrach- Grundsatzes war, daß die verachteten Sänger ihm ihre Mitwirkung versagten, in ttgart, in Wien und wo er sonst noch angeklopft haben mag. Erst durch den chtwillen eines jungen königlichen Mäcens und einige opfermuthige Sänger wurden, h sechs Jahren vergeblicher Anstrengungen seitens Wagners und seiner Freunde, Aufführungen der Oper ermöglicht; aber dies genügte noch nicht, auch ein beson- es Publicum, die Freunde des Componisten aus allen Weltgegenden, wurden zu diesen rstellungen zusammengerufen, und wer sich nicht als entschiedener Wagnerianer aus- eisen vermochte, erhielt keinen Einlaß dazu.

Noch ehe Geibel und Hebbel ihre Nibelungentragödien dichteten, schon vor etwa lf Jahren, legte Wagner seinen Freunden den Text zu einer musikalischen Tetralogie , die er 1863, nachdem er damals die Hoffnung aufgegeben hatte, dieselbe zur führung zu bringen, unter dem Titel: „Der Ring des Nibelungen" und mit der zichnung: „ein Bühnenspiel für drei Tage und einen Vorabend" als Libretto dem blicum gedruckt überliefert hat. Er dachte sich die Darstellung seines Werkes frei den Einwirkungen des Repertoireganges unsrer stehenden Bühnen, wie er im Vor- rt erläutert. Bei der vollkommenen Styllosigkeit der deutschen Oper, bei der fast teslen Incorrectheit ihrer Leistungen, sagt er, war und ist nicht daran zu denken, einem deutschen Haupttheater für höhere Aufgaben geübte Kunstmittel corporativ zutreffen. Die Aufführung seiner Nibelungenoper will er also auf folgende Weise öglichen. An den großen deutschen Hofbühnen finden sich nur einzelne Talente, der Aufgabe gewachsen sind. Er combinirt sich daher eine Vereinigung dieser zer- uten einzelnen Kräfte ersten Ranges. Und diese Vereinigung von Musterdarstellern Virtuosen soll eine Art Nationalfest werden. Wirklich hat, wie es heißt, der ge König von Baiern den Plan, von Semper ein eigenes Theater für eine solche

Musteraufführung der Wagnerschen Tetralogie erbauen zu lassen. Die Musik zu
Oper ist, außer einigen in Concerten (z. B. in Wien) zu Gehör gebrachten Numm
noch nicht an die Öffentlichkeit gelangt. Als Manuscript gedruckt erschienen indeß
noch die „Meistersinger von Nürnberg". Ist Wagners Nibelungencyclus poetisch
wohl auch musikalisch ein Monstrum, so wählte er sich in den „Meistersingern"
leichteren, zu komischen Wirkungen neigenden Stoff, der, eigenthümlich in seiner
von merkwürdigem Erfolg sein kann, wenn es seiner Musik gelingt, die Komik in
Ensemblescenen ohne allzu schwerfällige Instrumentation wiederzugeben. Diese
ist ebenfalls schon da, doch bisher eben auch nur im Pulte ihres Schöpfers.

Von allen anderen jetzt lebenden Operncomponisten Deutschlands, die nun hier
in Betracht kommen können, hat den verbreitetsten Ruf und die größte Beliebt
wohl Friedrich von Flotow erlangt, welcher 1863 die Hoftheaterintendantur in Sch
aufgab und nach Paris übersiedelte. Man kennt dessen leicht ins Gehör fallende,
wiegend an Aubers Weise erinnernde pikante Melodik, seine Begabung für das
Graziöse und für einen gewissen sentimentalen Gefühlsausdruck besonders aus
beiden Hauptwerken: „Martha" und „Stradella", die noch in jüngster Zeit wieder
französischen und italienischen Bühnen vielfach sich mit bedeutendem Erfolg sehen
und bei uns zu Lande sich ganz einzubürgern und in der Gunst des Publicums
zusetzen, ja im vollen Sinne des Worts populär zu werden verstanden haben.
derartiges Glück hat keine seiner späteren Opern wieder gemacht, auch nicht die
entstandene: „Wittwe Grapin" und „Lydia". Gelungen erschien Flotows beglei
Musik zu Shakespeares „Wintermärchen" in Dingelstedtscher Bearbeitung, wenn
einen Aufschwung ins tragische, pathetische Gebiet nahm. Auch schrieb er die
zum Putlitzschen Drama: „Wilhelm von Oranien" und zu den Balletten: der „
könig" und die „Libelle". Gegenwärtig arbeitet er abermals an einer neuen
„Naida" oder „Aida" geheißen. Das Werk, womit er zuerst vor der Öffentlich
debutirte „Der Schiffbruch der Medusa" (Paris, 1839) war von ihm und
Gemeinschaft componirt worden. Zu diesem sonderbaren Beginnen hat Flotow
einigen Jahren nochmals sich veranlaßt gesehen, indem er und Grisar zusammen
noch eine Operette: „Das Wunderwasser" verfaßten.

Um seiner geistigen Verwandtschaft und Ähnlichkeit mit Flotow willen erwähn
wir neben demselben gleich Gustav Schmidt, der nach seinem köstlichen, populär
wordenen „Prinz Eugen" und den allerdings weniger bekannten und geschätzten „
von Weinsberg" jüngst noch die Oper: „La Réole" (Name eines französischen Sch
brachte. Das Textbuch der Birch-Pfeiffer ist ganz in der Art der französischen
versationsoper gehalten; Schmidt nun hat diesen Conversationston vorzüglich ge
und jedenfalls haben ihm dabei die Werke von Auber, Herold und Adam vorgeschw
Flotow und G. Schmidt sind die beiden Lortzinge der Gegenwart, doch schon in
lerisch beträchtlich höherem Sinne.

Mit diesen Beiden steigen wir jedoch bereits zu der späteren Generation he
und wir dürfen bei einigen noch der älteren Zeit Entsprossenen nicht vorüber
ohne auch ihnen die nöthige Beachtung zu schenken. Heinrich Marschner, gest
am 14. November 1861 in Hannover, begann, seit der Composition des „Austin",
er selbst für sein vollendetstes Werk gehalten haben soll, der aber im Publicum
bekannt geworden ist, nochmals so schnell, wie früher, zu produciren. Rasch hinter
ander schrieb er die Gesänge zu den dramatischen Gedichten: „Waldmüllers Ma
von Julius Rodenberg und „Der Goldschmied von Ulm" von Mosenthal. Als er,
zunehmenden Taubheit wegen, 1859 den Hofcapellmeisterposten in Hannover aufgeg
hatte, ging er für längere Zeit nach Paris und schuf da seinen Schwanengesang,
Oper: „Sangkönig Hiarne", welche leider auch nur sehr vereinzelte Aufführungen
lebt hat. Marschner gehörte zu jener an Beethoven, Mozart und Weber sich
schließenden echt deutschen Componistenschule, der z. B. auch L. Spohr beigerechnet
den mußte, und die sehr mit Unrecht auf unseren Bühnen von der neueren italien
Musik und ihren Vertretern Rossini, Bellini und Donizetti einerseits, sowie von
Zukunftsenthusiasten andrerseits verdrängt worden ist; und so hat er denn

das Schicksal erfahren, daß von seinen früheren Werken zwar „Der Vampyr", „Der Templer und die Jüdin", und „Hans Heiling", sich auf den verschiedenen Theatern fortdauernd eingebürgert erhielten, daß aber seine späteren Schöpfungen sehr vernachlässigt und nicht der Beachtung gewürdigt worden sind, welche sie verdient hätten.

Ein Mitstrebender Marschners war auch Franz Lachner, der seinem Münchner Hofcapellmeisterposten noch immer vorsteht, selber indeß, wenigstens speciell im Gebiet der Oper, schon seit vielen Jahren nichts Neues mehr geschaffen hat. Dasselbe gilt vom Berliner Hofcapellmeister Wilhelm Taubert, der seit seinem „Macbeth" geschwiegen hat, während sein College Heinrich Dorn zum mindesten ein neues Werk noch vollendete, die komische Oper: „Der Botenläufer von Pirna" (mit Text von M. Heydrich), die aber keine Bühnenerfolge sich zu erringen verstand. Auch Ferdinand Hiller darf am besten wohl gleich hier genannt werden; er hat mit seiner letzten Oper „Die Katakomben" wenigstens etwas mehr Glück gemacht, als diesem hochbegabten und feingebildeten Componisten bisher auf dem Theater blühen wollte.

Von jüngeren Talenten haben in Deutschland neuerdings besonders drei von sich reden machen: Abert, Langert und Bruch. Das Erstlingswerk Aberts: „Anna von Landskron" erhob sich nicht über die Mittelmäßigkeit, doch gleich die zweite Oper: „König Enzio" bekundete einen ganz bedeutenden Fortschritt. Durch treffliche Instrumentation, scharfe Zeichnung der Situationen, kräftige Chöre und schwunghafte Ensembles ist darin die historische Würde, wie das dramatische Interesse des Stoffes gewahrt. Zwar stößt man nicht selten auf Anklänge an Halevy, Meyerbeer, R. Wagner, aber sie sind glücklich in das Ganze hineingearbeitet und die Oper in ihrer Totalität ist jedenfalls eine sehr beachtenswerthe Kunstschöpfung. — August Langert begann mit einem zum mindesten nicht mißlungenen Versuch, die Jungfrau von Orleans zur Heldin einer Oper zu machen, und schrieb dann noch „Des Sängers Fluch", Text nach Uhlands Ballade, von Gustav v. Meyern. Den Schluß des Libretto macht eben der Fluch des alten Sängers aus, mit demselben stürzt die nordische Königshalle ein und die Bühne verwandelt sich in eine öde Haidefläche, auf der nur eine einzelne zerbrochene Säule noch von der verschwundenen Pracht zeugt. Dieser Gedanke ist gewiß dramatisch. Die Musik entfaltet stellenweise überraschende Schönheiten und einen Reichthum an Melodien, besonders das zweite Finale, wie der Fluch im dritten Act ist von wahrhaft ergreifender Wirkung. Die Idee, am Schluß eine Melodie nachklingen zu lassen, wie wenn der Wind klagend über die Haide fährt, erweist sich als echt poetischer Effect. — Das Gleiche, und zwar in noch höherem Maße, gilt auch von Max Bruch, zu dessen Gunsten Geibel das früher von ihm erlassene Verbot, sein von Mendelssohn nur bis zum Schluß des ersten Actes componirtes Textbuch „Lorelei" neu zu componiren, rückgängig gemacht hat. Bruch besitzt vor Allem die Haupteigenschaft des dramatischen Componisten, nämlich jene allseitige bewegliche Einbildungskraft, vermittelst welcher er sich in die verschiedensten Charaktere, Zustände und Empfindungsweisen der dramatischen Personen leicht zu versetzen und dadurch seine Richtung auf die objective Darstellungsweise zu nehmen vermag. Sodann ist seine musikalische Phantasie so ergiebig und bereits auch schon so unabhängig von bestimmten Mustern oder problematischen Systemen, daß ein selbständig aus sich heraus schaffender Tongeist auf erfreuliche Weise sich kundgiebt Die Formen sind im Ganzen klar, die Hauptempfindung einer jeden Situation scharf erfaßt, die einzelnen Regungsnüancen darin meist sehr treffend, wirkungsreich und schwungvoll ausgedrückt. Nur für den Gesang vermißt man, wie überhaupt in den neueren Opern, so auch hier mehr als recht sein möchte, jene großen breiten Melodien, welche dem Sänger den Hauptausdruck übertragen und, von einem einfach homophonen Accompagnement nur harmonisch und rhythmisch unterstützt, den Reiz der Menschenstimme in voller Glorie hervorscheinen lassen. Nicht minder werden Wiederholungen solcher Melodien vermieden, da sie doch in der Natur der Seele tief begründet sind, die an gewissen Hauptvorstellungen und ihren damit verbundenen Gemüthsregungen länger haftet und öfter darauf zurückkommt. Auch leidet durch den Mangel der Wiederholungen die Form der Tonstücke, weil ein Centralpunkt fehlt, um welchen sich die Nebengedanken gruppiren und als ein Ganzes gefaßt werden können.

Wenn Perioden und Gruppen, worin der Gesang nur declamatorisch behandelt, die Hauptschilderung der Leidenschaft aber einem complicirten Orchesterspiel überlassen ist, in der Opernmusik weder ausgeschlossen werden können, noch sollen, wo complicirte Gemüthszustände erscheinen, so dürfen sie doch nicht überall vorherrschen, eben weil der Sänger dann zu sehr in den Schatten tritt.

Weniger zwar hat noch Wilhelm Westmeyer von sich reden gemacht, doch verdient seine bisher einzige Oper „Der Wald bei Hermannstadt" gleichfalls als das Werk einer bedeutenden Begabung für die dramatische Composition und eines ernsten Strebens nach dem Edlen und Gediegenen genannt zu werden, besonders erscheint die Charakteristik der einzelnen Personen in ihrer scharf auseinander gehaltenen Nuancirung, sowie das dem Stoff entsprechende düstere, wildleidenschaftliche Colorit gut getroffen ist. Man wird mehrfach an Cherubini, und zwar in erster Reihe an dessen „Medea" erinnert. „Der Wald bei Hermannstadt" ist zum mindesten an etwa drei Bühnen, das bisher einzige Bühnenwerk eines anderen Componisten, Thomas Löwe's „Concino Concini" nur erst in Wien gegeben worden. So dünn und uninteressant der Inhalt des Libretto (nach einem Roman Maquets von Levitschnigg) auch sein mag, so ist er für Opernzwecke doch nicht ohne Werth, weil er zu pompösen Aufzügen, zu Kirchenmusik, zu Maskenball, Tanz und bewegten Volksscenen vielfach Anlaß giebt. In solchem Sinn hat denn auch Th. Löwe ausgedehnten Gebrauch von den Mitteln gemacht, welche die reich ausgebildete Technik der großen Oper dem Tonsetzer zur Verfügung stellt. Ja, er hat auch hin und wider jenen Muth des effectvoll Trivialen an den Tag gelegt, ohne welchen man sich einen Schöpfer großer Opern gegenwärtig schon kaum mehr denken kann. Doch darf man Löwe's Stärke und eigenthümliche Begabung nicht in diesen dramatischen Gesammtwirkungen suchen, die er meist ziemlich derb aus R. Wagnerschen und Meyerbeerschen Bausteinen zusammengehäuft hat. Manches Ensemblestück ist dramatisch lebendig gedacht, für manche Situation wenigstens vorübergehend ein richtiger Ausdruck gefunden. Löwe handhabt das Orchester nicht ohne Beruf, in die Instrumentation thut er manchen glücklichen Griff.

Ganz ohne Beachtung von Seiten der Bühnen blieb bisher leider ein im edelsten Styl Mozarts gearbeitetes Werk von Armin Früh, die Oper „Clotilde von Lusignan" (Text nach einem Roman Balzacs). Innerhalb der elegisch graziösen Sphäre der Mozartschen Tonwelt, ohne Tanzdivertissement und ohne Gewaltanstrengungen der decorativen Maschinenkünste, ist die Arbeit Früh's eine äußerst saubere, sorgfältig durchgearbeitete und bis ins Einzelne künstlerisch geformte. Sie giebt dem Orchester treffliche Tonmalereien, den Sängern die freieste und reizendste Entfaltung echter Virtuosität. Der Componist hat neben der Mozartschen Elegie auch Talent zur graziösen Komik, wie besonders das eine Duett in seiner Oper darthut. Zu erwähnen sind ferner mit gebührender Anerkennung Gustav Pressel, der Componist der Oper „Die Johannisnacht", welcher später „Der Schneider von Ulm" folgte; sodann zwei begabte Dilettanten, die unter pseudonymen Namen schreiben, ein Graf Hochberg, der als Franz eine nach Goethes Singspiel bearbeitete Oper „Claudien", und ein Leipziger Arzt, Hermann Günther, der als Herther eine nach Bürgers Ballade bearbeitete Oper: „Der Abt von St. Gallen" geschaffen und damit schon auf verschiedenen Bühnen freundlichen Erfolg sich errungen hat. Endlich sind noch mehrere deutsche Nachahmer und Nachfolger Offenbachs zu nennen, deren keiner freilich das Muster ganz erreicht hat: Franz v. Suppè („Das Pensionat", „Flotte Bursche", „Zehn Mädchen und kein Mann"), Richard Génée („Der Musikfeind" u. s. w.), Robert von Hornstein („Die Pagen von Versailles"), Zaitz („Mannschaft an Bord", „Die Lazzaroni von Neapel") u. m. A.

Unter den französischen Componisten, deren ebenfalls noch verschiedene zu nennen sind, nimmt eine ähnliche Stellung, wie bei uns Richard Wagner, Hector Berlioz ein in seinem Vaterlande zwar geachteter, jedoch durchaus nicht vollständig gewürdigter Künstler ein. Man ist gewöhnt worden, neben R. Wagner und Franz Liszt den Genannten als dritten Hauptvertreter der Zukunftsmusik zu bezeichnen. Diese Coordinirung ist begründet in der Verwandtschaft der Naturanlage, sowie der geistigen Richtung

jener Künstler. Denn wenn sie auch in nationaler und individueller Hinsicht wesentlich unter einander abweichen, so kommen sie doch in dem Bestreben überein, reformatorisch in den Gang der Kunstgeschichte einzugreifen, ganz abgesehen davon, daß ihnen eine gewisse Art des Schaffens gemeinsam ist. Freilich hat es in dieser reformatorischen Beziehung Berlioz noch zu den allergeringsten thatsächlichen Erfolgen gebracht. Seit 1839, in welchem Jahre seine Oper „Romeo et Juliette" ans Licht trat, hatte er nichts wieder für die Bühne geschaffen. Endlich schrieb er eine neue Oper: „Les Troyens", deren Text er sich nach der Iliade und Äneide selbst zusammengestellt hat, aber erst 1853 wurde die Aufführung derselben im Théâtre lyrique zu Paris ermöglicht und sie machte großen Eindruck. „Die Trojaner" bilden übrigens nur den ersten Theil eines Cyclus von Opern aus der Ilias und Äneide, dessen Vollendung späterer Zeit vorbehalten bleibt. Zunächst schildert die bisher fertige Oper, welche in fünf Acte, einen Prolog und ein mimisch-choreographisches Intermezzo zerfällt, die Liebe der Dido und des Äneas, sowie den Tod der Erstern. Dem Prologe des auch bezüglich seiner Eintheilung eigenthümlichen Werkes geht ein kurzes Stück Programmusik voran: „Lamento", welches den Schmerz über Trojas Fall ausdrücken soll. Das Vorspiel geht auf dem Proscenium vor sich. Ein Rhapsode tritt vor und erzählt in recitativischer Form die Geschichte vom hölzernen Pferde und die Einnahme Ilions, dazwischen schildert ein unsichtbarer Chor die verschiedenen Phrasen jenes zehnjährigen Kriegs. Der Rhapsode tritt ab, der Gesang hinter der Scene verstummt. Nun öffnet sich die Bühne und man ist im Palast der Dido. Äneas schifft sich aus und wird von der Königin empfangen. Entzückt vor ihrem Augenblick, bietet er der Dido, die auch sogleich Liebe gegen ihn empfindet, seine Dienste gegen den Numidierkönig Jarbas an, welcher eben mit seinem Heere Carthago bedroht. Dem zweiten Act geht ein mimisches Intermezzo voran, ein sichtbares Programm zu einem symphonischen Orchestersatze. Hier der ungefähre Inhalt dieser für Auge und Ohr effectvollen Scene: Die Bühne zeigt einen zaubervollen afrikanischen Hochwald in der Morgendämmerung mit badenden Najaden. Nun kündigen Fanfaren das Nahen der königlichen Jagd an. Die Najaden fliehen. Tyrische Jäger passiren die Bühne, Ascan folgt im Wagen. Es naht und entladet sich ein Gewitter, Dido als Jägerin mit Äneas treten auf, sie suchen in einer Grotte Schutz vor dem Unwetter. Die von den Felsen rieselnden Quellen werden zu brausenden Wasserfällen und mischen ihr Geräusch mit dem Tosen des Sturmes. In der Finsterniß führen Satyrn, Faune, Sylvane groteske Tänze auf. Der Blitz zerschmettert und entzündet einen Baum, die Tänzer tanzen nach Ergreifung brennender Zweige dieses Baumes einen Fackeltanz und verschwinden endlich in den Tiefen der Waldung. Die Scene füllt sich hierauf mit Wasserfluthen, der Sturm hört allmählig auf. Die vier folgenden Acte haben wenig eigentliche Handlung, Liebesduette sind die Hauptsache, auch einige Kriegsgesänge finden sich. Äneas wird zuletzt aus seinem Sinnenrausch durch Erscheinungen des Priamus, Hector und der Kassandra aufgerüttelt und an seine Pflicht und Bestimmung gemahnt. Er scheidet. Dido aber, verzweifelnd, wählt den Flammentod. Dies letzte Tableau ist wieder ganz angethan, auf der Bühne großartig zu wirken. Im Moment des Sterbens zur Seherin werdend, verkündigt die Königin vom brennenden Holzstoß herab die künftigen Geschicke Roms. Über dem Scheiterhaufen erscheint, von Glorienschein umrahmt, das Capitol, man sieht Legionen defiliren und einen Kaiser von Künstlern und Dichternumgeben. Den Vordergrund füllt carthagisches Volk, das dieses Bild mit Bewunderung und Grauen betrachtet. Musikalisch am höchsten steht der zweite Act, die Composition ist da wirklich von Schwung, voll Anmuth und Originalität. Die Perle des Ganzen ist ein träumerisches Duett zwischen Äneas und Dido. Im dritten Act effectuirt besonders eine Arie des Äneas. Das ist das genaue Gemälde der sicher noch weniger als die deutsche bei uns im Publicum gekannten französischen Zukunfts- oder Programmoper. Bald nach der Aufführung der „Trojaner" erging das Gerücht, daß Berlioz daran sei, nun auch eine heitere Oper zu componiren, also ganz wie Wagner neben und nach der Nibelungentetralogie an den Meistersingern von Nürnberg ausruhte.

Neben so manchem verwandtschaftlichen Zug in Hinsicht ihres Talentes und ihrer künstlerischen Richtung kann bei Berlioz auch deshalb sogleich an Félicien David gedacht werden, weil derselbe, eben wie jener, zwar schon am Beginn seiner Laufbahn einige jetzt schon lange vergessene Opern schrieb, dann aber sich im Gebiet der Symphonie mit Programm — durch seine „Wüste" — Berühmtheit erwarb und erst in jüngster Zeit sich nochmals der Bühne zuwandte. Seitdem hat David nun bereits wieder drei große Opern vollendet, unter welchen „Lalla Rookh" 1863 (mit Text nach Thomas Moore) als musikalisch werthvollste hervorragt. Die ganze Composition durchweht ein duftiger, poetischer Hauch, der den Tondichter bei reicher Melodienfülle niemals in Trivialität verfallen läßt, und wenn auch die Oper manches schon da- gewesene enthält, so muß man derselben doch Originalität in dem Sinne zusprechen, als David hier, wie in seiner „Wüste", die Localfarben in der ihm eigenthümlichen Weise vortrefflich zu finden und anzuwenden verstand. Ebenso ist die Instrumentation voll Nuancen und bekundet den gewandten Meister, der die Klangwirkung zu bewahren weiß und alle weiteren Effectmittel vermeidet. Durch denselben Vorzug sind auch die beiden anderen Opern Davids: „Herculanum" 1859 und „Die Gefangene" ausgezeichnet.

Von jüngeren französischen Talenten, die sich seit einigen Jahren im Gebiet der Oper hervorthun und sich nicht nur auf den Bühnen in ihrer Heimath, sondern auch auf denen des Auslandes, namentlich Deutschlands, bereits Bürgerrecht erworben haben, sind vor Allen zu nennen Charles Gounod und Aimé Maillart. Gegen Gounod's Oper „Faust", 1859, war die deutsche Presse zwar Anfangs ungemein feind- selig gesinnt, weil er sich den Goetheschen Faust zu einem Operntext hatte bearbeiten lassen und diesen componirt hatte, was Viele für eine Profanirung der Goetheschen Tragödie hielten; indeß fand sich doch nachher, daß der Text mit wahrer Pietät von Goethes Tragödie zusammengestellt ist und daß Gounod eine würdige Musik dazu ge- schrieben hat, denn sie trägt allenthalben den Stempel des Genialen an sich und ist reich an den anmuthigsten Melodien und echt dramatischen Motiven. Mit Grazie und Frische vollführte der Componist das gewiß schwere Kunststück, die Promenaden- scene des Originals in Noten zu setzen; Wärme und Innigkeit strahlt aus den Liebes- scenen; tragischen Aufschwung nimmt der Schluß. Die drei anderen Opern, welche Gounod dem Faust seit 1860 folgen ließ, La Colombe, La reine de Saba und Mireille (nach dem provencalischen Gedichte Mistrals), waren ihrem Vorgänger nicht ganz ebenbürtig. „Mireille" besonders nimmt unter Gounods Erzeugnissen eine ähnliche inferiore Stellung ein, wie unter denen von Meyerbeer „Dinorah", der auch das Text- buch vielfach ähnelt. Hinsichtlich der „Königin von Saba" wollen wir doch noch er- wähnen, daß der zweite Act in decorativer, scenischer Hinsicht so große Schwierigkeiten darbietet, daß man ihn sogar in Paris auslassen mußte, und doch hat in Darmstadt dann der Maschinist Brandt das Meisterstück zu Stande gebracht. Das entfesselte glühende Metall, bestimmt zum Guß des ehernen Meeres, zersprengt die unterminirten Modelle und wälzt sich unter Donnergetöse, Formen und Öfen in die Luft sprengend, in feurigen Massen über die ganze Bühne, alles um sich her verheerend.

Treffend kann man vielleicht sagen, der Styl Gounods sei ein Compromiß, eine Verschmelzung der großen Meyerbeerschen Effectoper mit der französischen Spieloper der Auberschen Schule. Ihm verwandt hierin ist auch Aimé Maillart, dessen „Glöcklein des Eremiten", „Die Fischer von Catania", und besonders „Lara" ebenfalls nicht nur in Frankreich, sondern auch in Deutschland Glück gemacht haben. Das „Glöcklein" und die „Fischer" sind allerdings noch reine Spielopern, und es excelliren als solche vor allen die „Fischer". Hier bietet die Musik des Schönen und Anmuthigen viel. Die Hauptpartien der Nella und des Cecco sind wirksam durchgeführt und das komische Element in der Person des Nasoni sehr glücklich vertreten. Bereits aber „Lara" (nach dem Byronschen Gedicht) ist nicht mehr blos Spieloper, sondern ent- sprechend dem tragisch gefärbten, ins Leidenschaftliche und Heroische hinübergreifenden Text, wird hier gleichfalls jene Verschmelzung Meyerbeerschen Styls mit Auberschem vollzogen, und zwar auf höchst talentvolle und erfolgreiche Weise. An Meyerbeer erinnert auch der Kunstgriff, ein Volkslied einzuflechten und damit eigenthümlich zu wirken

Die arabische Weise des Knaben Kaleb — ein verkleidetes Mädchen — hat mit ihrem fremdartig geheimnißvollen, süß träumerischen und doch auch düster aufflammenden Toncolorit besonders mit beigetragen den Erfolg der Oper überall zu sichern. — Ein artiges Talent für die Spieloper entwickelte sodann Victor Massé in seinen früheren Arbeiten: „Reine Topaze", „Galatée", „Nous de Jeanne", „Saisons", „Chanteuse voilée", doch mit seinem neuesten Werke: „Fior d'Aliza" (nach Lamartines Roman) hat er, wie Maillart mit „Lara", ebenfalls sich in die Regionen der Seria verstiegen und den Gounodschen Faust-Styl zum Muster genommen. Einen großen Erfolg hatte 1865 ein bisher fast ganz unbekannter Tondichter Merinet mit seiner großen Oper: „Roland à Roncevaux", er ist auch ein entschiedenes Talent; sein Styl ist vielleicht noch ausgeprägter der heroische als der Gounods und Maillarts.

Ferner erwähnen wir noch kurz, doch mit verdienter Anerkennung, Ambroise Thomas mit seinem „Songe d'une nuit d'été" (nach Shakespeare), Ernest Reyer mit „Statue" und „Erostrate"; Albert Grisar mit seinen komischen Operetten „Bon soir, Mr. Panhalon", „Une chatte metamorphosée", „Bégaiemens d'amour" u. s. w., weiter den verstorbenen Héquet mit der Oper: „De par le roi", den dilettirenden Fürsten Joseph Poniatowski mit „Les aventuriers"; woran wir noch den talentvollen belgischen Componisten Gevaert schließen wollen, dessen Opern: „Quentin Durward", „Le capitaine Henriot" u. s. w., eine sehr bemerkenswerthe Begabung für das feinhumoristische Genre verrathen.

Die englische Oper hat nur äußerst wenige Vertreteter. Unter ihnen ist William Balfe schon seit lange sicher einer der namhaftesten und fruchtbarsten, womit freilich noch keine sehr hervorragende Stellung für ihn in Anspruch genommen wird, denn er ist, wie alle englische Componisten, von nur mittlerer Begabung. Er producirt leicht und weiß besonders für den großen Haufen melodisch gefällig und ansprechend zu gestalten, wobei indessen von Originalität wenig die Rede ist; sodann zeigt er sich in allen seinen Compositionen mehr oder weniger als sclavischer Nachahmer der modernen italienischen und französischen Opernschule, ohne jedoch irgendwelche hervorstechende oder auch nur charakteristische Eigenschaft des Geistes- und Gemühslebens zu offenbaren. Jedenfalls kann er genau genommen immer nur als eine reproductive, für den rein äußerlichen Bühneneffect empfängliche Natur gelten. In Deutschland fanden von allen seinen Opern nur wenige Aufnahme, und diese erweckten kaum ein mehr als vorübergehendes Interesse. Die letztentstandenen: „The Dukes motto", „The amourer of Nantes", „The sleeping Queen" sind über London nicht hinausgelangt.

Ebenfalls wenig bei uns bekannt geworden ist der 1865 verstorbene Vincent Wallace, ein Irländer von Geburt, der in England indeß auch für höchst ausgezeichnet galt. Seine erste Oper war „Maritana", dann „Lurline"; es folgten rasch hintereinander noch „Mathilde von Ungarn", „Die Bernsteinhexe" (in Meyerbeerschem Styl), „Der Triumph der Liebe", „Die Blume der Wüste" u. s. w., sein letztes Werk war „Estrella". Sein Landsmann ist Macfarren, dessen Opern: „The stoops to conquer", Jessy Lea", „Helvellyn" &c. gleichfalls in ihrer Heimath geschätzt werden.

Zu den englischen Componisten muß auch noch Julius Benedict gezählt werden, der, obgleich ein geborener Deutscher (aus Stuttgart), doch schon seit Jahren in Großbritannien völlig nationalisirt erscheint. Von seinen früheren Werken für die Bühne kam zwar nichts nach Deutschland herüber, dagegen hat er mit einer erst in letzter Zeit geschriebenen Oper „Die Rose von Erin", auch hierzulande viel Glück gemacht. Man kann diese Musik das gerade Gegenstück der Richard Wagnerschen Compositionsweise nennen. Benedict ist Eklektiker und läßt darum oft das Stylvolle einigermaßen vermissen, aber dieser Mangel wird aufgewogen durch Anmuth und Reichthum der Melodie, sowie durch glückliche Charakterisirung. Die Partie des Dieners Sullivan, des Maschinisten der Handlung in der genannten Oper, ist in letzterer Hinsicht besonders zu rühmen. Seine große Arie im zweiten Act darf man als ein Meisterwerk musikalischer Charakteristik bezeichnen. Sonst schrieb Benedict noch neuerdings „Die Lilie von Killarney", „Esmeralda", „Die Braut des Gesanges" u. s. w.

In Italien giebt es der Operncomponisten zwar noch eine beträchtliche Zahl, jedoch keiner derselben kann eine irgendwie höhere und auch anderen Nationen zu Gute kommende Bedeutung in Anspruch nehmen. Auf ganz vereinzelte Erscheinungen unter den übrigen Völkern und Volksstämmen, z. B. Böhmen, Ungarn 2c., können wir hier nicht eingehen; allenfalls wäre noch eines russischen Componisten zu gedenken, des berühmten Claviervirtuosen Anton Rubinstein, der mit seinen Opern: „Feramors" (Text von J. Rodenberg nach Th. Moore's Lalla Rookh bearbeitet) und „Die Kinder der Haide" auch auf deutschen Theatern Eingang gefunden hat. Schon vor Jahren zwar hatte Rubinstein einen gleichnamigen Operntext in Musik gesetzt, seine Arbeit kam damals in Stuttgart zur Aufführung, gefiel aber nicht dergestalt, um eine Runde über die Bühnen zu machen, weshalb er nun neuerdings sein Werk ganz neu schuf. Er ist nicht blos in classischer Richtung geschult; der Liszt=Wagnerschen Tendenz gegenüber, die in doctrinärer Charakterschilderung ersetzen will, was ihr an eigentlicher Musik fehlt, ist Rubinstein sehr melodiös, stellenweise sogar reich in Erfindung, graziös und geschmackvoll in Ausführung ächt musikalisch empfundener Gedanken; allein was er Neues bringt, bringt er doch lediglich als Russe, aus dem Schoße seiner heimathlichen Welt. Rubinstein nennt seine Oper eine lyrische, und gerade in der Lyrik, d. h. in allen den Partien, wo die Musik Sprache der Seele ist, in der Arie, dem Monolog der Tondichtung, im Liebesduo, dem Dialog zweier in Gefühlen wetteifernder Sänger, giebt er nur, was er von Deutschen und Italienern gelernt hat. Er arbeitete in diesen Arien und Liebesduetten sehr emsig und geschmackvoll, aber die zu große Beflissenheit und Sorgsamkeit der Ausführung verführt ihn zu einer Breite, die bei der stofflichen Armuth des Libretto doppelt fühlbar wird. Neu, geistvoll und glücklich in Inhalt und Form gelungen ist nur der erste Act, hier hat Rubinstein das Beste gegeben, was er aus seiner Nationalität heraus geben konnte. Das Fest im Thale von Kaschmir ist musikalisch mit einer gewissen Üppigkeit ausgestattet; sinnlicher Rausch eint sich da mit orientalischem Tiefsinn (sofern Tiefsinn heißen kann, was wie ein Bann aus der schicksalvollen Macht der Götter mitten in den Freudenrausch der Menschenwelt hereinbricht). Die Tänze, der Schellentanz der Bajaderen, der Flämmchentanz der Bräute von Kaschmir, ferner die Märsche, die Gesänge und die Instrumentation zu Festzügen, der ganze Wogenschlag orientalischer Lust, plötzlich im Finale durch den Ruf des Muezzin vom Minaret hinter der Scene unterbrochen mit seiner Mahnung zum Nachtgebet: diese malerische Musik aus Elementen des Orients ist jedenfalls von bedeutendem Werth. Ganz den gleichen Charakter der Composition tragen auch „Die Kinder der Haide". Zwei andere Opern, die Rubinstein noch vollendet haben soll, „Die Pleskowerin" und „Roswitha" (mit Text von Moritz Hartmann), sind noch nicht an die Öffentlichkeit gelangt.

III. Statistisches und Persönliches.

Es erübrigt zur Vervollständigung des Tableaus der modernen Bühne noch verschiedene statistische und persönliche Notizen zu geben. Das Wenige, was etwa noch über die ausländische Schauspiel= und Lustspielliteratur, abgesehen von der französischen, die oben abgehandelt ist, zu sagen wäre, wird sich leicht an diese Notizen anknüpfen lassen.

Zunächst entnehmen wir dem zweiten Bande der Vergleichenden Statistik Europas von Otto Hausner folgende allgemeinere Daten: Es giebt jetzt in Europa 1480 Schauspielhäuser (doch nur 298 stehende Truppen); davon hat Frankreich 337, Italien 296 (mit Venetien 348), Spanien 168, Großbritannien 159, Österreich 152, das eigentliche Deutschland 115 (Baiern 28, Sachsen 13, Thüringen 12, Hannover 10, Baden 8, Württemberg 7), Preußen 76, Rußland 44 (Polen 10), Belgien 34, die Niederlande 23, die Schweiz 20, Schweden 10, Norwegen 8, Portugal 16, Dänemark 10, Schleswig-Holstein 5, Griechenland 4, die Türkei 4, Rumänien 3, Serbien endlich 1 Theater. Stehende Truppen hat Frankreich 61, Großbritannien 39, Österreich 34, Preußen 32, das übrige Deutschland 46, Italien 24, Rußland 15.

Unter den Städten haben die meisten Theater: Paris 40, London 26, Neapel und Mailand je 13, Rom, Turin und Brüssel je 10, Wien, Berlin und Florenz je 9, Madrid, Venedig und Genua je 8, Sevilla 6, Lissabon, Amsterdam, Hamburg, Petersburg, Bologna, Livorno und Verona je 5 Theater.

In ganz Europa kommt 1 Theater auf 190,000 Einwohner; die meisten Theater haben: Italien (auf 75,000 Einwohner), Spanien (auf 93,000) und Frankreich (auf 110,000), dann folgen die Schweiz, Belgien und die Mittel- und Klein-Staaten Deutschlands (auf 150,000), die Niederlande und Großbrittannien (auf 184,000), Norwegen und Österreich (auf 235,000), Preußen (auf 243,000), Portugal, Dänemark, Griechenland und Schweden (auf 380,000 Einwohner); am wenigsten zählt Rußland (auf 1,360,000) und die Balkanhalbinsel (auf fast 2 Millionen Einwohner nur ein Theater). Italien hat also 18mal relativ mehr Theater als Rußland. Unter den Städten haben relativ die meisten Theater: Mantua (auf 7500) und Siena (auf 8700 Einw.), unter den Großstädten Florenz (auf 18,000), die wenigsten Constantinopel (auf 300,000). Im Ganzen giebt es in Europa 403 italienische, 369 französische, 273 deutsche, 153 englische und 153 spanische Theater. Die 9 größten Theater Europas sind: Farnese in Parma (4200 Zuschauer), San Carlo in Neapel, Liceo de Isabella II. in Barcelona und Scala in Mailand (3800 Z.), Coventgarden in London (3400 Z.), Carlo-Felice in Genua, Fenice in Venedig, Peters-Thater in Petersburg und Her Majestys Theatre in London (3000—3200 Zuschauer).

Eine specielle Umschau in der deutschen Theaterwelt beginnen wir mit **Wien**. Die Kaiserstadt hat 5 verschiedene Bühnen, die erwähnenswerth sind; zwei davon sind Hoftheater, die übrigen Privatunternehmungen. Die Hofoper hat ihre Stätte bis jetzt noch in dem alten sogenannten Kärnthnerthortheater, doch steht die Vollendung des Baues eines neuen Opernhauses bevor, und ebenso hofft man, daß auch das Drama dann bald ein schöneres und moderneres Gebäude erhalten werde, als es jetzt noch in den Räumen der Burg besitzt. Was sonst die Hofoper anlangt, so hat der vor einigen Jahren in der obersten Leitung stattgefundene Personenwechsel die Aussicht, daß hierdurch auch ein in mancher Beziehung wünschenswerther Systemwechsel angebahnt werde, bisher entweder gar nicht oder nur in sehr geringem Maße erfüllt. Das Repertoire hat schon seit Langem keine nennenswerthe Bereicherung, das Ausstattungswesen, wenn man von dem offenbar bevorzugten Ballet absieht, eher eine Verkümmerung erfahren. Das Personal verlor durch den Tod Alois Ander, durch Weggang Theodor Wachtel und Luise Liebhart, sowie Zerline Wildauer; es gewann dagegen immerhin erfreulichen Zuwachs durch die Primadonna Kainz-Prause, die Colorativsängerin v. Muerska, die Altistin Bettelheim, die Soubrette Talheim und die Tenoristen Walter und Ferenczy. Lebenslänglich engagirt wurden der Baritonist Beck und der Bassist Schmid. Im recitirenden Schauspiel ist das Burgtheater noch immer für alle Bühnen Österreichs tonangebend, und man kann es füglich als Repräsentanten sämmtlicher übriger Theater des Kaiserstaates betrachten; um so mehr ist es Pflicht der artistischen Leitung, das Repertoire mit kunstgerechtem Sinn zusammenzustellen und bei der Auswahl neuer Stücke unparteiisch und gerecht zu verfahren, da ja die Provinzbühnen, unfähig eine selbständige Stellung zu behaupten, was sie bringt von Wien erhält. Das Repertoire des Burgtheaters gipfelt noch immer nach der Seite des Kasse bringenden Lustspiels; allerdings befolgt es innerhalb seiner Grenzen ein bestimmtes System, allein es hat damit seine Grenzen zu eng gesteckt. Unter den Kräften des Schauspiels vermißt man seit Dawisons Abgang noch immer den echten Charakterspieler, der mit der geistigen Reife die physische Vollkommenheit vereinigte. Carl Fichtner, der unvergleichliche Conversationsliebhaber, ist Ende Januar 1865 ins Privatleben zurückgetreten, den greisen Heinrich Anschütz und den Komiker Fritz Beckmann rief der Tod ab, jenen 29. Dezbr. 1865, diesen 7. Dezbr. 1866, ebenso Julie Rettich am 11. April 1866, und so sind denn von dem einst berühmten Personal nur Ludwig Löwe und Amalie Haizinger noch in Thätigkeit. Schon seit mehreren Jahren blieb das Burgtheaterpersonal, mit Ausnahme des wechselnden Gewinns oder Verlustes einiger niedlicher Damen für zweite Theater, in der Hauptsache immer dasselbe; dasselbe auch in seinem tüchtigen Zusammenwirken

und vorzüglichen Ensemblespiel. Es glänzten außer den Genannten besonders die beiden Gabillons, Charlotte Wolter („die Retterin der Tragödie", wie ihr journalistischer Ehrenname in Wien lautet), Carl Meixner, Josef Lewinsky u. A.

Dem Burgtheater zunächst müssen das Karltheater und das Theater an der Wien erwähnt werden, denn sie haben mit jenem wenigstens das gemein, daß sie nicht nach Zufall oder Willkür, sondern nach bestimmten Systemen geleitet werden, Systemen, die in ihrer ästhetischen Bedeutung und Berechtigung freilich um verschiedene Grade jenem nachstehen. Wenn die ernste Pflege der Kunst Aufgabe des Burgtheaters ist, so ist die Devise des Karltheaters und des Theaters an der Wien: Amusement um jeden Preis! In seinem Repertoire ist das Karltheater die scheinbar ununterbrochene Fortsetzung des einstigen Treumanntheaters; bekanntlich ist auch der Director derselbe. Vor Allem florirt das französische Lustspiel, die Bluette, das Proverbe, sowie das bürgerliche Volksstück, die Wiener Localposse. Für erstere Richtung besitzt das Personal eine Capacität in Anton Ascher, für letzte außer den Komikern Treumann, Knaak, Matras, Swoboda, noch Josefine Gallmeyer und Anna Grobecker. Der Offenbachcultus, welcher früher ebenfalls im Karltheater seine Stätte hatte, dominirt jetzt im Theater an der Wien, Oberpriesterin ist Marie Geistinger. — Das Josefstädter Theater, unter der letzten Direction ziemlich herabgekommen, nimmt vielleicht unter seinem neuen Besitzer und Leiter, dem ehemaligen Pratersänger Fürst, bald einen neuen Aufschwung. Vom jüngsten Datum ist das Harmonietheater, welches in erster Reihe eine Opernfiliale sein zu wollen scheint.

In Berlin, wo ein noch theaterlustigeres Publicum ist, als in Wien, existiren neun, Jahr aus Jahr ein geöffnete Theater (in Wien sind einige doch nur Sommertheater) und sie finden alle, zum Theil sogar glänzend, ihre Rechnung. Die beiden Hoftheater stehen nun bereits seit anderthalb Decennien unter von Hülsens Intendanz, unter derselben ist, wenn auch nicht gerade der Flor der vorhergegangenen Küstnerschen Zeit in ihrer Blüthe erhalten oder vielmehr wieder gebracht, doch wenigstens manches wirklich gute Resultat erzielt worden. Das Ballet hat sich auf eine Stufe gehoben, die es kühn mit dem Pariser in die Schranken treten läßt, auch die Oper wird cultivirt, daneben aber das Schauspiel nur stiefmütterlich behandelt, wovon der Grund in der entschiednen Vorliebe des Hofes für Oper und Ballet liegt. Zudem ist in den letzten Jahren die Berliner Hofbühne von erheblichen Verlusten im Personal heimgesucht worden, woran die Intendanz freilich keine Schuld hat; es starben Ida Pellet, Clara Liedtcke (1. Oct. 1862), Auguste Crelinger (11. April 1865), Leonore Deahna; es ließen sich pensioniren Moritz Rott, Hulda v Lavallade, Theodor und Auguste Formes, Leopoldine Tuczeck, Louise Köster-Schlegel, Hermann Hendrichs, Charlotte Birch-Pfeiffer (st. 25. Aug. 1868) und Albert Gern. Johanna Wagner ging zum Schauspiel über und die Oper verlor dadurch eine Kraft ersten Ranges, ohne daß jenem eine solche gewonnen worden wäre. Zwar ist die Intendanz unermüdlich auf Ergänzung jener Lücken bedacht, aber sie hat ihr selbstverständlich nur erst zum kleinsten Theile gelingen wollen. Das Schauspiel stützt sich nun noch zumeist auf die bewährten Kräfte der zwei Meister im Charakterfach: Döring und Dessoir. Um sie gruppiren sich Kaiser, Berndal, Karlowa, Baumeister, Grua, Dessoir jun.; ferner Luise Erhartt, Minona Blumauer, Auguste Taglioni, Anna Müller, Marie Keßler, Marie Kierschner u. s. w. Der Oper erwuchsen zum wenigsten in Pauline Lucca und Theodor Wachtel zwei tüchtige Sänger. Außer ihnen excelliren in der Oper die Harviers-Wippern, die Edelsberg, Betz, Woworsky, Salomon u. s. w. Ein ebenso schönes Haus, wie die Hofoper, hat das Victoriatheater aufzuweisen, nur Schade, daß in demselben immer nur Stücke zur Aufführung kommen, von welchen sich hoffen läßt, daß sie Kasse machen. Anders steht dagegen das Wallnertheater da. Hier herrschen die wohlgeordnetsten Verhältnisse, hier waltet überall Harmonie und die aufs bestimmteste innegehaltene Richtung auf ein Ziel. Die Mitglieder leben untereinander wie in einem Familienkreis, und wenn sich das bis vor wenigen Jahren bestandene kleine, niedliche Haus des Abends gefüllt hatte, so bekam man durch die Gemüthlichkeit des Ganzen, durch das nahe Beisammensein von Personal und Publicum gleichfalls wieder nur der Eindruck eines Liebhaber- oder

Gesellschaftstheaters. Anders wurde das freilich nach vollendetem Neubau (December 1864). Es ist mit Recht gesagt worden, Wallners Bühne sei die einzige in Berlin, welche einen bestimmten Styl der Darstellung pflege. Ihre Domäne ist die Localposse und das kleine Lustspiel. Für erstere namentlich besitzt sie eine Reihe der auserwähltesten Talente (Helmerding, Reusche, Neumann, Anna Schramm, Susanne Göthe 2c.), und weil eben stets auf ein und demselben Bereiche geschaffen wird, so sind nachgerade auch alle Episodenspieler dazu gekommen, sich eine gewisse Originalität anzueignen, und ein Ensemble ist daraus hervorgegangen, wie es in seiner Art einzig dastehen dürfte. Das Wallnertheater ist das einzige in Berlin von wahrhaft volksthümlicher Bedeutung und populärem Interesse. Für dasselbe schreiben die „Gelehrten" des Kladderadatsch. Im Friedrich-Wilhelmstädter Theater herrscht Offenbach. Es hat früher die verschiedensten Wege zu betreten versucht, es hat das Drama neben dem königlichen Schauspielhaus gepflegt und der Wallnerschen Bühne mit der Localposse Concurrenz machen wollen, beides nicht zu seinem Vortheil. Erst als es sich entschloß die Spieloper und komische Operette, speciell die Offenbachschen Bouffonnerien zu cultiviren, ist es zur Consolidirung des Unternehmens und zur Feststellung desselben in der Gunst des Publicums gekommen und leistet bereits Erfreuliches in seiner Specialität; es besitzt z. B. die Damen Härting und Luise Limbach, welche unter die besten Vertreterinnen der originellen Offenbachschen Figuren gehören. — Im Woltersdorfschen Theater führte in letzter Zeit August Weirauch seine Localstücke auf, hier fand aber auch z. B. jenes dreimonatliche Gastspiel Dawisons statt, wofür der Künstler 10,000 Thlr. erhielt. — Das Theater im Krollschen Etabissement florirt besonders allemal zur Zeit der Weihnachtsausstellungen. — Das Variétéstheater Callenbachs ist ein Café chantant in größerem Maßstabe. — Endlich das Vorstädtische Theater der „Mutter" Gräbert, auf welchem das Rührspiel und das Ritterschauspiel dominirt, wird von dem eigentlichen Berliner Spießbürgerthum besucht.

Nach den Hofbühnen Wiens und Berlins nimmt die dritte Stelle unter den großen deutschen Theatern das Dresdner ein. Freilich auch hinter ihm liegt eine Blüthezeit: die Glanzperiode der Oper mit Tichatscheck und der Schröder-Devrient, des Dramas mit Emil Devrient und der Bayer. Intendant war bis 1866 ein früher höherer Beamter, Otto von Könneritz; einen literarischen Beirath fand er im Hofrath Julius Pabst vor. Nachdem die Primadonna Jenny Bürde-Ney und 1868 Emil Devrient das Theater verlassen haben und Ludwig Schnorr v. Carolsfeld 21. Juli 1865 (s. oben S. 567) und der bekannte Localkomiker und Possenschreiber Gustav Räder 16. Juli 1868 gestorben sind, hat die Dresdner Bühne außer Tichatscheck, der jetzt nur noch dann und wann auftritt, ferner außer der schon genannten Marie Bayer, Franziska Berg, dem alten Porth und Anton Mitterwurzer, z. B. noch einen talentvollen Charakterdarsteller in Jaffé, zwei vielversprechende Talente für Drama und Lustspiel in Pauline Ulrich und Emilie Langenhaun, sowie in der Jauner-Krall eine Opernsoubrette und jugendliche dramatische Sängerin von hervorragender Bedeutung aufzuweisen.

München war seit Dingelstedts Abgang ziemlich ins Dunkel zurückgesunken und machte nach Außen hin nur noch wenig von sich sprechen, bis der junge König Ludwig II. in zwiefacher Hinsicht wenigstens der Sache eine andere Wendung gab, ohne jedoch eine durchgreifende Reorganisation zu erzielen: seine Neigung ist nämlich einmal der Oper zugewendet, und von der Aufführung der früher für unmöglich erklärten Wagnerschen Oper: „Tristan und Isolde" ist oben (S. 567) schon gesprochen; sodann läßt er die Werke unserer deutschen Classiker, namentlich Schillers, in unverkürzter Gestalt geben. Zur Übernahme der weiblichen Hauptrollen werden meist Fanny Janauscheck und Lila v. Bulgowsky eingeladen. Übrigens hat auch das Münchener Personal an sich mehrere ganz ausgezeichnete Kräfte, so im Schauspiel die Ehepaare Dahn und Straßmann, den alten Jost, Christen, Lang, Heinrich Richter; in der Oper den Baritonisten Kindermann, die Sängerinnen Diez und Stehle u. A. m. Der frühere Inspector Schmitt war Anfangs nur interimistisch mit der obersten Lei-

tung betraut, hat sie aber, unter dem Titel eines Intendanturrathes, jetzt definitiv in Händen.

Während neben dem Hoftheater in Dresden das zweite Theater (Director Resmüller, Verfasser der „Zillerthaler") ohne Bedeutung ist, existirten in München noch die beiden Schweigerschen Vorstadttheater; doch sind diese eingegangen, seitdem im November 1865 das neuerbaute Actien-Volksthater eröffnet worden ist (Director Engelken, Dramaturg Hermann Schmid). Hier herrscht große Rührigkeit, ein frischer Geist und löbliches Streben, daß es eine wahrhaft gute und echte Volksbühne zu werden verspricht. Unter dem Personal zeichnet sich vor Allem die Soubrette Minna Wagner aus.

Am Hoftheater in **Hannover** war seit einer Reihe von Jahren Graf Platen Intendant. Im Personal standen zwar die gefeierten Namen Albert Niemann und Frau (Marie Seebach), Auguste v. Bärndorf, Gunz, aber den Hannoveranern selber kam der Besitz dieser Vier am allerwenigsten zu Gute, denn sie waren die meiste Zeit des Jahres auf Reisen. Dem Intendanten wurde endlich dies fortwährende Urlaubsbegehren und -erhalten (welch letzteres oft, mit Überspringung seiner selbst als Instanz, persönlich dem König zu danken war) eine zu große Belästigung für sein Amt, und so nahm er denn seine Entlassung. Sonst noch findet sich unter den Mitgliedern der betreffenden Hofbühne der alte Karl Devrient, Porth (Sohn des Dresdner) und Sontag (Bruder von Henriette).

Der **Stuttgarter** Intendant ist, ebenfalls schon seit einer Reihe von Jahren, von Gall, der einst in Oldenburg, neben Moser und Stahr, so Manches versprach. Das seiner Führung anvertraute Theater ist noch weniger ein tonangebendes, durch besonders künstlerischen Geist und Tendenz sich hervorthuendes als die in München, Dresden, ja auch in Hannover. Was die Mitglieder anlangt, so sind schon seit Jahrzehnten alle ersten Fächer mit denselben Leuten besetzt. Wir nennen Karl Grunert, Feodor Löwe, Antonie Wilhelmi, das Ehepaar Wenzel u. s. w. — Etwas ähnliches ist in **Karlsruhe** der Fall, und vielleicht liegt darin der Hauptgrund, daß Eduard Devrients künstlerisch höchst ernst gemeinte und ehrenwerthe Leitung doch nicht so epochemachend sich gestaltet hat, als man erwartete. Unter ihm wirken z. B. das Ehepaar Lange, Heinrich Schneider, Frau Schönfeld, Otto Devrient u. s. w. — **Darmstadt** unter dem Intendanten Tescher (früherem Balletmeister), bevorzugt einseitig Oper und Ballet und berücksichtigt fast nur die Ausstattungsangelegenheiten. — Von den kleineren Hofbühnen hat nur **Weimar** Bedeutung, welches bis 1867 unter Franz Dingelstedts Leitung stand. Bei ihm war doch endlich einmal von Initiative, von muthigem Vorgehen, von literarisch und kunsthistorisch interessanten Versuchen und Experimenten die Rede; wir erinnern nur an die Aufführung der Shakespeare'schen Königsdramen. Unter dem Personal zeichnen sich am meisten Otto Lehfeld, Heinrich Groms, Katharina Bußler, das Ehepaar v. Milde aus.

Das Unternehmen, Shakespeares historische Dramen zum ersten Mal auf einer deutschen Bühne im Zusammenhang aufführen zu wollen, war ein so kühnes und großes, daß wir nicht umhin können, hier noch näher davon zu sprechen. Die Galerie dieser Dramen, welche den das 15. Jahrhundert ausfüllenden Kampf der Häuser Lancaster und York, den Krieg der Rothen und Weißen Rose, behandeln, umfaßt im Original acht fünfactige Stücke, welche sowohl dem Stoffe, als der Dichtung nach, unmittelbar zusammenhängen: Richard II., Heinrich IV. in zwei Theilen, Heinrich V., Heinrich VI. in drei Theilen, Richard III. Aus diesem organischen Ganzen, das als solches auf der altenglischen Bühne gelebt hat, sind bisher nur einzelne Stücke gegeben worden, in England hauptsächlich in Folge der Bemühungen strebsamer Bühnenvorstände, wie Macready und Kean, in Deutschland für den Zweck virtuoser Darstellungen der beiden Richarde oder gar einer einzigen Nebenfigur Falstaffs. Obgleich auch unter solchen Streiflichtern die Stücke sich glänzend bewährt haben, so waren und blieben sie doch Bruchstücke, aus der Gesammtheit einer ungeheuren Composition herausgerissen, in ihrem Wesen und in ihren Formen nicht selten durch Zusammenziehungen und Verkürzungen willkürlich verändert. Dingelstedt nun unternahm das Wagniß einer Restauration der ganzen Galerie. Seine Bearbeitung schließt sich im

Text im Ganzen der Übersetzung A. W. v. Schlegels an. In der Composition folgt die neue Bearbeitung dem Original, nicht Scene für Scene, nicht einmal Act für Act, aber doch in der planvollen Gliederung der Stücke, mit einziger Ausnahme von Heinrich IV., welcher, mit Auslassung des ersten Theils, in zwei statt in drei Theilen behandelt wird: der erste Theil des Originals gilt vielen Shakespeare-Forschern für unecht, und zudem ist sein Inhalt aus der Schillerschen „Jungfrau von Orleans“ dem deutschen Publicum so bekannt, daß eine stoffliche Lücke nicht entsteht. Es umfaßt demnach die Dingelstedtsche Galerie sieben fünfactige Stücke: 1) Richard II. (1398—1400); 2) Heinrich IV., 1. Theil (1402—1403); 3) Heinrich IV., 2. Theil (1403—1413); 4) Heinrich V. (1415—1420); 5) Heinrich VI., 1. Theil (1444 bis 1455); 6) Heinrich VI., 2. Theil (1456—1471); 7) Richard III. (1475—1485). Zwei weitere historische Dramen Shakespeares blieben außerhalb des Plans: König Johann, der im 13. Jahrhunderte spielt, und Heinrich VIII., der sich dem Stoffe nach zwar anschließt, aber an innerem Werth und an Wirkung tief zurückstehend, allenfalls nur als ein Nachspiel tendenziöser Gelegenheitspoesie zu dem größten dramatischen Heldengedicht gelten kann, das jemals eine Nation besessen hat.

Wir setzen nach dieser Unterbrechung unseren Gang durch die deutsche Theaterwelt weiter fort. Hofbühnen finden sich noch in Schwerin, wo einst Friedrich von Flotow und dann 1863—1867 Gustav zu Putlitz Intendanten waren, in Koburg und Gotha, unter dem Dichter Gustav v. Meyern, in Wiesbaden, Dessau, Meiningen, Braunschweig und Kassel. Alle diese kleinen Hofbühnen sind zwar in pecuniärer Hinsicht ganz solid gestellt, doch geht es in dem Betreff immerhin kurz bemessen zu, die Personale, die Kunstleistungen aber sind bei den größeren Stadttheatern entschieden besser, wenn auch einzelne treffliche Talente jenen nicht fehlen. In Hamburg lag die städtische Bühne freilich Jahre lang sehr im Argen und erst in letzter Zeit hat sie ihr Director, der bekannte Übersetzer Herrmann, wieder einigermaßen in Schwung gebracht. Sie cultivirt vorzugsweise Oper und Ballet. Dagegen besitzt nebenbei Hamburg in seinem Thaliatheater (Director Maurice, Oberregisseur Heinrich Marr) eine Art Musterbühne für das Lustspiel. In Prag hat Director Wirsing viel anzukämpfen gegen die Herrschsucht des Actiencomité und den Nationalitätenstreit, die Eifersucht der Czechen auf das Deutschthum, doch leitet er die Bühne im Ganzen so, wie die Leipziger v. Witte, die Frankfurter v. Guaita. Diese alle sind die Privatunternehmer, für welche bei einer Abwägung zwischen künstlerischem Interesse und dem Interesse der Kasse das letztere erklärlicher Weise den Ausschlag giebt. Ähnliches gilt von Köln, Mannheim, Bremen, Magdeburg, Nürnberg, Breslau u. s. w.

Noch wollen wir einen Blick auf deutsche Theater im Ausland werfen. Ein in verschiedener Hinsicht vortreffliches deutsches Bühnenunternehmen, vom kaiserlichen Hof und von der Elite des Publicums begünstigt und subventionirt, besitzt Petersburg. Dasselbe zahlt glänzende Gagen und hat sich so eine ganze Reihe renommirter Namen herangezogen; wir nennen — auch wenn Fritz Haase für seinen Theil wieder ausgeschieden — z. B. Hedwig Raabe, Charlotte Frohn, Alexander Liebe, Zimmermann, Lobe, Elise Haase (geb. Schönhoff), die Höfer, die Chorherr u. s. w. Auch ist der Oberregisseur, v. Königk Tollert, ein intelligenter, gebildeter, rühriger Mann. Riga hat sich vor Kurzem ein neues Theater bauen lassen, in dem auch die neuesten Erfindungen und Einrichtungen, so unterirdische Lampenbeleuchtung, Spiegelreflexe statt des Kronleuchters ꝛc. zu finden sind, aber das Personal ist nicht bedeutend. In London war nur vorübergehend zweimal deutsches Schauspiel (1853 und 54); in einigen Städten Italiens (Verona ꝛc.) ebenfalls nur zur Zeit des Krieges gegen Sardinien (1859), als österreichisches Militär in jenen Orten lag. Ein ständiges deutsches Theater besaß Paris unter Leitung der früheren berühmten Soubrette Frau Ida Schuselka. Doch kam dasselbe nicht aus den kleinen Anfängern heraus und scheiterte bald an der Gleichgiltigkeit der deutschen Bevölkerung gegen ihre heimathliche Kunst. Es existiren ferner noch deutsche Theater in Amsterdam, Rotterdam, Gothenburg, Reval, Helsingfors, Pesth, Presburg, Lemberg u. s. w. Die Endpunkte

in den österreichischen Kronländern, wo deutsche Bühnen sich befinden, dürften Hermannstadt in Siebenbürgen, Esseg in Slavonien, Cilli in Steiermark, Lugos in Ungarn &c. sein. Die Schweiz zählt solche in Basel, Bern, St. Gallen und Zürich, doch ist darunter kein irgend bedeutendes; Amerika besitzt dergleichen in New York, Cincinnati, New Orleans, San Francisco u. s. w. Was deutsche Kunst in der Neuen Welt indeß anlangt, so ist auch sie unterthan dem Humbug, der dort Alles regiert.

Wir werfen noch einen Blick auf die Gastspieler, — die sogenannten Kunstnomaden. Das Reisen ist jetzt allgemein. Bei der so ungemein in Aufnahme gekommenen Sitte des Gastirens kommt der Wunsch Geld zu verdienen weit mehr in Betracht als das Verlangen seinen künstlerischen Ruf zu vergrößern. Im Engagement wird dem Vertreter eines ersten Faches ein jeder Spielabend etwa ebensoviel Thaler in Einern bringen, wie beim Gastspiel in Zehnern. Die Contracte, welche zwischen dem Vorstand einer Bühne und dem Schauspieler, welcher an letzterer gastiren soll oder will, abgeschlossen zu werden pflegen, lauten ziemlich gleichartig. Der Gast erhält je nach seiner Berühmtheit, seiner Anziehungskraft und den Ansprüchen, welche er demzufolge machen darf, gewöhnlich das Drittel oder auch die Hälfte der Einnahme nach Abzug der Tageskosten. Auf diese Weise werden per Abend mit Leichtigkeit 100, 200, ja 300 Thaler verdient. Es ist notorisch, daß so manche von denen, welche gegenwärtig als die eigentlichen Gastspieler der deutschen Bühne gelten können, ein glänzendes Engagement an dem oder jenem Hoftheater nur deshalb aufgegeben haben, weil sie auf ihren unaufhörlichen Reisen jährlich 15—20,000 Thlr. zu verdienen im Stande sind. Das Überwuchern der Gastspiele hat aber für die Kunst im Allgemeinen vorzüglich drei Nachtheile. Einmal werden die pecuniären Ansprüche der Schauspieler (und Sänger) bis ins Ungemessene gesteigert. Wissen sie einen Weg sich im Jahre eine Einnahme zu verschaffen, wie sie kaum der Premierminister eines großen Staates bezieht, so betreten sie natürlich diesen Weg, d. h. nehmen gar kein festes Engagement mehr und reisen blos noch, oder sie verlangen, wenn sie auf Betretung dieses Weges Verzicht leisten, daß ihr Engagement ihnen ebensoviel oder wenigstens annähernd soviel einträgt. Hier ist die Genesis jener bereits in einzelnen Fällen zu schwindelnder Höhe emporgetriebenen Contracte, und daraus folgt dann sogar oft, daß für viele wichtige andere Dinge im Haushalt der Bühne, die für eine einzige Person so und so viele Tausende opfern muß, kein Geld mehr übrig ist. Sodann ist es unvermeidlich, daß der ewige Gastirer Schaden an seiner Künstlerschaft leidet. Denn natürlich wird jeder Darsteller für ein Gastspiel diejenigen Rollen auswählen, in denen er am meisten zu glänzen im Stande ist, welche seiner Individualität am besten zusagen, welchen er die wirksamsten Seiten abzugewinnen weiß. Wer aber eine Rolle immerfort wiederholt und sie auffallend oft spielt, erlangt in derselben zwar mit der Zeit eine gewisse Meisterschaft, aber ebenso folgerichtig ist es auch, daß die Natürlichkeit der Auffassung und Darstellung stets mehr und mehr schwindet und erkünsteltes, forcirtes, ausgeklügeltes Wesen an deren Stelle tritt. Noch mehr: wer sich immer nur in einem kleinen Kreis von Rollen bewegt, lernt denselben zwar nach und nach vollständig beherrschen, aber was außerhalb liegt, bleibt ihm gänzlich unbekannt. Der Gastspieler von Profession hat also zwei Aussichten für die Zukunft: er hört auf echter Künstler zu sein und wird Virtuos, seine Begabung hört auf sich vielseitig zu bethätigen, und er wird endlich einseitig, der Reiter sogenannter Paradepferde. Der dritte Nachtheil wird endlich im Ensemble bemerkbar werden. Ein tüchtiges Zusammenspiel kann nur da möglich sein, wo nicht nur jede einzelne Kraft ihren Platz richtig ausfüllt, sondern auch genaue Bekanntschaft mit der neben ihr stehenden und wirkenden hat. Daher wird blos ein stehendes Personal, welches eine Zeitlang schon sich unter einander kennt, Vollkommenes im Ensemble leisten können, Letzteres aber durch das plötzliche Wiederdazwischentreten eines Fremden, eines Gastes, immer aufs Neue gestört und beschädigt werden.

Wir wenden uns nun noch zum Ausland, und zwar zunächst nach Frankreich, wo auch in Bezug auf die Bühnenwelt, wie in allen Beziehungen des sta…

lichen, socialen und gesellschaftlichen Lebens, die Hauptstadt Paris den Mittelpunkt, welcher die gesammten Kräfte an sich zieht, ausmacht. Es giebt gegenwärtig in Paris 40 Theater. Diese sind: 1) Lyrische: die Große Oper, die Komische Oper, Théâtre lyrique, Théâtre Italien; 2) Schauspielhäuser: Theatre français, Odeon; 3) Genre-Theater: Vaudeville, Gymnase, Variétés, Palais-Royal; 4) Theater für Melodramen und Feerien: Porte St.-Martin, Gaité, Ambigu Comique, Chatelet; 5) Theater gemischter Gattung: Folies dramatiques, Bouffes parisiens, Dejazet, Folies-Marigny, Luxembourg, Fantasies Parisiennes, Grand Théâtre Parisien, St. Germain, Petit Théâtre, Théâtre de St. Pierre, Marionnettes Lyriques; 6) Circus: Cirque Napoleon, Cirque de l'Imperatrice, Hippodrome; 7) Theater der Bannlieue: Belleville, Montmartre, Batignolles, Vilette, Grenelle, Montparnasse; 8) Theater für Taschenspieler: Salle Robert Houdin, Salle Robin, la Voile mysterieuse; 9) im Bau brgriffene Theater: Circus des Kaiserlichen Prinzen, Delassemens comiques. Hierzu muß man noch die verschiedene Säle und Cafés chantants rechnen, vor allen Alcazar, Bataclan, Eldorado u. s. w.

Anzuerkennen ist, daß der Staat für die dramatische Kunst in Frankreich oder vielmehr nur in Paris verhältnißmäßig ungemein viel thut. Nach dem französischen Budget von 1866 erhielten fünf Pariser Theater zusammen eine Staatsunterstützung von jährlich 1,500,000 Francs, nämlich die Große Oper 800,000, das Théâtre français und die Opéra comique je 200,000, das Odeon und das Théâtre lyrique je 100,000 Francs. Die Aufmunterungen und Unterstützungen, welche den Künstlern und Schriftstellern, sowie ihren hilfsbedürftigen Familien auf außerordentlichem Wege bewilligt werden können, belaufen sich auf 254,000 Francs.

Was das Personal der Pariser Theater anlangt, so hat sich zwar für das Théâtre français eine vollständig ebenbürtige Nachfolgerin der Rachel (starb 3. Januar 1858) bisher noch nicht gefunden, doch ist wenigstens die Dame, welche jetzt die Hauptrollen des classischen Repertoire spielt, Mlle. Favart, ein immerhin bemerkenswerthes, hervorragendes Talent. Das classische Repertoire ist freilich auch sonst noch tief erschüttert worden: Samson trat von der Bühne zurück und Provost starb, ebenso starben Rosa Chéri noch in der Blüthe ihrer Jahre und der berühmte Komiker Grassot. Die Schwestern Madeleine und Augustine Brohan, Lémaitre und Bouffé, leben zwar noch, aber sie alle wirken nicht mehr. Von der älteren Generation hat sich streng genommen nur Virginie Déjazet mit unverwüstlicher Lebenskraft und bewunderswerther Geistesfrische in die jüngste Zeit herübergerettet. Sie ist Directrice eines eigenen nach ihr benannten Theaters geworden und spielt da noch immer, obgleich hoch in den Siebzigen stehend, ihre jugendlichen Männerrollen in Wams und Tricot. Von Berühmtheiten, deren Entstehen und Werden der Gegenwart schon näher liegt, nennen wir z. B. Bressant, Got, Levassor, Laferrière u. s. w.; unter den Damen brilliren z. B. Mlle. Lia, Leonide Leblanc, die Tautin und die Schneider, (letztere Beide in Offenbachschen Rollen), Mlle. Esclosas, Mad. Victoria, Mad. Doche (diese zwei für die „Camelienbamen" und die in der modernen französischen Literatur mit so viel Vorliebe behandelten „nervösen Frauen"), ferner Susanne Lagier, Mlle. Teisseire u. v. A. Sängerinnen und Sänger sind z. B. die Sax (Meyerbeers Afrikanerin), die Gueymard-Lauters, die Miolan-Carvalho, die Charton-Demeur, die Cabel, die Ugalde, die van der Heuvel-Duprez, die la Grange, Desirée Artot (letztere jedoch seit einigen Jahren nur noch in Deutschland als Gast), sodann die Herren Gueymard, Warot, Villaret, Naudin (Meyerbeers Vasco), Faure, Obin u. s. w. Verschiedene italienische Sänger und Sängerinnen, die in Paris wirken, werden wir weiter unten noch anführen. Christine Nilsson, von Geburt eine Schwedin, ist in der französischen Hauptstadt ausgebildet und dort engagirt. Roger singt nicht mehr in Paris, wohl aber in Deutschland.

Dem Glanz der Pariser Bühnen gegenüber ist die Lage der französischen Provinztheater eine trübe. Das System der Centralisation, das nicht erst von der Revolution erfunden wurde, hat sich in Frankreich immer gesteigert, und es hat sich dadurch eine

Strömung von den Provinzen nach Paris hin gebildet, der sich schwer ein Damm setzen läßt. Der jetzige Kaiser hat Decentralisationspläne, aber die tonangebenden Stimmen unterstützen ihn nicht und die Verhältnisse drängen ihn Paris noch mehr anschwellen zu lassen. Wie traurig die Centralisation auf die Provinzen wirkt, zeigt die ökonomische Lage der Theater in den sieben großen Städten Marseille, Lyon, Bordeaux, Rouen, Lille, Toulouse und Nantes. In zwei Dingen ist uns indeß Frankreich allerdings voraus: für die Dichter und Componisten darin, daß der Einnahmeantheil für sie bei allen Bühnen gesetzlich festgestellt ist, und für die Directoren darin, daß jede Stadt ihnen einen Zuschuß aus Gemeindemitteln gibt, der theils in Überlassung des Hauses ohne Miethe, theils in einer bestimmten Geldsumme, zuweilen in Beidem besteht. Auch war in einigen Städten vor dem Gesetz über die Theaterfreiheit, welches am 6. Januar 1864 in Kraft trat, dem Director des Haupttheaters noch das Privilegium zuerkannt, eine gewisse Abgabe für die Concession kleinerer Bühnen in derselben Stadt einzuziehen. Daneben aber figurirt als Gegenstück die gesetzliche Abgabe bestimmter Procente von der Einnahme an die Armen der Stadt, die auch im preußischen Rheinlande als eine Reliquie der französischen Herrschaft noch besteht.

Die Stadt Marseille, mit einem Budget von 10½ Millionen Francs, gab vor der Theaterfreiheit dem Director ihrer beiden Theater einen Zuschuß von 220,000 Fr. Dafür mußte derselbe die Miethe des einen mit 70,000, die des andern mit 60,000 und die Armenabgabe mit 45,000 bezahlen. Es blieben ihm mithin noch 45,000, wozu 50,000 an Concessionseinnahmen von den kleineren Bühnen kamen. Unter diesen Verhältnissen machte der Director gute Geschäfte. Aber als das Gesetz von der Theaterfreiheit in Kraft trat, verweigerte er die Fortsetzung der Theaterleitung, da man ihm eine Erhöhung des städtischen Zuschusses abschlug. Damit hörte die Oper in Marseille auf und die Kunst wurde dem Gewerbe überlassen. Mehrere Theater erstanden und machten einander Concurrenz. Vaudeville, Zauber- und Feenschauspiel, Lustspiel und dann und wann einige Opern bildeten das Contingent für die dramatische Kunst in Marseille. In neuester Zeit hatten die drei Directoren der gegenwärtig thätigen Bühne um städtischen Zuschuß gebeten und jeder die kleine Summe von 5000 Fr. erhalten. — Die Stadt Lyon mit einem Budget von 10 Mill. Fr. gab vor der Theaterfreiheit eine Zuschuß von 100,000 Fr. nachher von 120,000, und da diese Summe noch nicht hinreichte, erhöhte sie dieselbe auf 170,000. Außerdem hat der Director beide Häuser frei, was wiederum 80,000 Fr. beträgt. Ferner ist ihm eine Erleichterung der Armenabgabe bewilligt, statt deren er 35,000 Francs jährlich zu zahlen hat. Auf diese Weise braucht er die Concurrenz nicht zu fürchten und ist von allen Theaterunternehmern in Frankreich am besten gestellt. — In Bordeaux fand sich auf dem städtischen Budget bis zum 6. Januar 1864 als Zuschuß für die beiden Theater, welche unter einer Direction standen, die Summe von 120,000 Fr. Seitdem sind die Bühnen getrennt, und da die Lage der größeren, welche eine stehende Oper hat, mißlich wurde, bewilligte man dem Dirigenten 144,000, nach einigen Monaten 184,000 Fr. und gab ihm noch dazu das Haus frei. Dagegen fließen an Armenabgaben 74,000 Fr. wieder in die städtische Kasse zurück. — In Rouen mit einem Budget von über 3½ Millionen Fr., erhielt der Director der drei Theater an Unterstützung, alles in allem gerechnet, 130,000 Fr. Nach der Freiheit miethete ein Unternehmer die zwei Häuser, welche dem Vaudeville und dem Drama gewidmet sind, dagegen wollte er das große Theater mit der Oper nur gegen einen höheren Zuschuß, als bisher, übernehmen. Die Stadt aber, welche schon den dreißigsten Theil ihrer Einnahme auf das Theater verwendete, sah sich außer Stande diesem Begehren zu willfahren. Es übernahm nun ein andrer Director das große Haus; man stellte es ihm frei Stücke aller Gattungen zu geben und bewilligte ihm 60,000 Fr. Zuschuß mit der Verpflichtung jährlich 30 Opernvorstellungen zu veranstalten. Nach 6 Monaten, in denen 10 Opern in Scene gesetzt waren, legte der Stadtrath 15,000 Fr. zu. Man gab also 75,000 Fr. jährlich aus und hatte doch keine stehende Oper. Jetzt sind sogar 4 Theater in Rouen; sie machen alle schlechte Geschäfte und die Oper ist ganz verschwunden. — Die Stadt

Lille (Budget gegen 2½ Mill. Fr.) verwendet auf die Unterstützung ihres Theaters den Erlaß des Miethzinses für das Haus nebst Inventarium, etwa 50,000 Fr. und bezahlt mit 5000 Fr. einige Angestellte bei demselben; außerdem ist dem Director gestattet an Stelle der Armenabgaben 200 Fr. monatlich und eine Vorstellung im Jahre zu geben, wobei er etwa 20,000 Fr. Vortheil haben mag. Dafür ist er aber verpflichtet eine komische Oper zu halten. Er hat bis jetzt keine Concurrenz zu bestehen; erhebt sich aber nur eine einzige, so kann er unter den bisherigen Bedingungen die Oper nicht durchführen. — Aus Nantes fehlen die genaueren Angaben. Auf dem städtischen Budget von ebenfalls gegen 2½ Millionen Fr. erscheint auch eine Ausgabe für das Theater von 80,000 Fr. — Toulouse hat ein Budget von etwas über 2 Millionen Fr. und gab vor 1864 dem Director das Haus des großen Theaters frei, sowie eine Unterstützungssumme von 80,000 Fr. Dagegen mußte er die Miethe des kleinen Theaters mit 13,000 und die Armenabgaben mit 40,000 Fr. bezahlen. Die Stadt aber besoldete Orchester und Chor der Oper. Mit dem Decrete der Theaterfreiheit wurden fünf Theater in Toulouse eröffnet, aber vier davon, und unter ihnen dasjenige, welches Opern gab, wurden nach wenigen Monaten wieder geschlossen. Nachher hat sich für die Oper ein neuer Unternehmer gefunden, der ein zweites Theater für Vaudeville, Drama und Lustspiel ausbeutet.

Hiernach erscheinen die Theaterzustände in der Mehrzahl dieser Hauptstädte der Provinz in traurigem Lichte, geschweige denn in den kleineren, weniger reichen Städten, z. B. Metz, Strasburg, Amiens, Arras, Boulogne, Cherbourg, Nancy, Grenoble, Orleans ꝛc. Mit Recht fragen daher französische Blätter immer lauter, wo die Vortheile sind, welche die neue Maßregel der Staatsregierung verheißen hat. Betrachtet man die obigen officiellen Angaben, so kann man die Behörden der genannten Städte nicht des Mangels an Opferwilligkeit für die Kunst zeihen, denn ihre Zuschüsse überragen, namentlich im Verhältniß zu der städtischen Einnahme, bei Weitem dasjenige, was die deutschen Gemeindeverwaltungen in den großen Städten für denselben Zweck zu thun pflegen. Im Ganzen wenden die sieben Städte 1,130,000 Fr. auf Unterstützung ihrer Bühnen. Paris dagegen, dessen Budget fünfmal größer ist, als dort die Gesammteinnahme, giebt für seine Theater — nichts. Paris, welches mehrere Schauspielhäuser als städtisches Eigenthum besitzt, läßt sich von allen Miethe zahlen, auch von denen, die eine Subvention vom Staate erhalten, so daß bei diesen letzteren, wie z. B. beim Théâtre lyrique, der Staat der Stadt das Haus bezahlt. Und obenein zieht die Stadt für ihre Armenkasse noch jährlich eine Summe von 15—16 Mill. Fr. ein.

Was England anlangt, so ist für uns nur London ins Auge zu fassen. Hier florirt streng genommen blos die italienische Oper, und zwar in Her Majestys, Drurylane und Coventgarden, natürlich aber nur allemal während der Saison. Eine national-englische Oper, soviel Versuche auch schon angestellt worden sind, scheint sich auf die Dauer nicht halten zu können. Vor kurzer Zeit erst ist wieder einmal ein solches Unternehmen zu Grunde gegangen und jetzt eben wieder steht London ohne eigene Oper da. Überall findet es der Staat der Mühe werth die Oper zu unterstützen, nur hier überläßt man das Risico völlig einem Einzelnen oder, was noch schlimmer ist, einer Gesellschaft. So fehlt von vornherein die solide Grundlage für derartige Institute. Überhaupt bietet London mit und in seinen 26 Theatern durchaus nicht das, was man denken sollte. Die künstlerisch bedeutende Erscheinung zweier specifischen Shakespearebühnen, wie sie noch vor wenigen Jahren das Princeßtheater unter Charles Kean, und das Sadlers-Wells-Theater unter Samuel Phelps waren, existirt ebenfalls bereits nicht mehr. Der Letztere ist meist auf Gastspielreisen in der Provinz, der Erstere starb 23. Januar 1868, ebenso andere, wie z. B. der geniale Robson. Von Berühmtheiten der englischen Bühne sind noch zu erwähnen der Komiker Mathews und der deutsche Amerikaner Fechter, der besonders auch im Shakespeare excellirt. Der Neger Ira Aldridge, über welchen die Kunsturtheile freilich verschieden lauten, wäre wohl auch noch hier namentlich aufzuführen (er soll im August 1868 gestorben sein).

Einen irgendwie hervorragenden Dramendichter besitzt die moderne englische Literatur nicht, nur für die Lustspielproduction hat sie in Tom Taylor und einigen Anderen eine kleine Zahl immerhin der Rede werther Kräfte. Im Allgemeinen lebt die englische Bühne unsrer Zeit viel mehr noch von französischen Erzeugnissen als die deutsche, und das sogenannte Stammrepertoire bildet da einzig und allein Shakespeare.

Italien rühmt sich des Besitzes zweier großen Tragöden Ernesto Rossis und der Adelaide Ristori, welche letztere auf ihren unermüdlichen Weltfahrten sich auch Weltruhm erworben hat. Sonst liegt im Ganzen genommen das italienische Drama und Lustspiel brach, sowohl was dichterische Leistungen, als was die schauspielerischen Leistungen anlangt. Die italienische Oper freilich gedeiht nicht blos in ihrem Heimathslande selbst, sondern auch in den großen Städten des Auslandes, in London, Paris, Madrid, Petersburg u. s. w. Und zwar gehören ihr keineswegs blos Italiener an, sondern besonders auch Deutsche, z. B. Therese Tietjens, die gegenwärtig wohl die gefeiertste aller Sängerinnen in England ist. Was geborne Italiener anlangt, so ist Giuditta Pasta, die freilich schon lange ins Privatleben zurückgetreten war, mit Tode abgegangen (1. April 1865), desgleichen der berühmte Tenor Giuglini. Giulia Grisi hat seit 1859 aufgehört öffentlich thätig zu sein, ihr Gatte, der Tenorist Mario, hat die Bühne noch nicht verlassen. Die Altistin Marietta Alboni sang ebenfalls noch bis in die jüngste Zeit. Weiter nennen wir z. B. die Tenoristen Carrion, Graziani, Bettini, den Bariton dalle Sedie, die Sängerinnen Carlotta und Adeline Patti — deren Letztere 1868 der Marquis de Caux heirathete — ferner die Trebelli, die Lagrua, die Brunetti u. A. m.

In Spanien arbeiten wenigstens einige nicht unbefähigte Schriftsteller für die Bühne, so Don Jose Zorrilla y Moral, Breton de los Herreros, Juan Eugenio Hartzenbusch u. s. w. Dagegen ist das spanische Theater, was die Leistungen der Darsteller anlangt, durchaus unbedeutend.

In Rußland werden, seitdem dort die freiere Strömung herrscht, nicht wenig das Publicum interessirende Stücke geschrieben. Jedoch nicht als Kunstwerke, als poetische Schöpfungen, sondern nur als Daguerreotypen wirklicher Zustände, als schonungslose und unerbittlich wahre Enthüllungen und Schilderungen der corrupten höheren Gesellschaft, des depravirten Beamtenthums. — Das Theater Scandinaviens, sowie das Hollands, zeigt den staatlichen Frieden; das ruhig in sich abgeschlossene, stillbewegliche Leben in enger Grenze, welches diese Länder auf dem Gebiet der Politik führen, charakterisirt auch den Zustand ihrer Kunst. Frau Heiberg in Kopenhagen ist eine Schauspielerin ersten Ranges, auch im Vergleich zu Künstlerinnen andrer Länder. Ihr Gatte, der Dichter Heiberg (starb 1860), producirte zuletzt für die Bühne wenig mehr, ebenso Henrik Hertz 2c. Von jüngern Talenten ist der norwegische Dramatiker Björnstjeren Björnson zu nennen. Was endlich Amerika anlangt, so ist der vielberufene Bandmann am Ende doch nur ein neuer Forrester, d. h. ein genialer Coulissenreißer. Die erste Schauspielerin der neuen Welt ist gegenwärtig Käthchen Bateman.

IX. Kriegswesen.

Die Natur des Krieges hat in der Zeit keine Veränderung erlitten; aber der Reichthum an Mitteln im Kriege und zum Kriege ist in einer Weise gewachsen, daß diese Mittel zu beherrschen und zu verwerthen, nicht Kunst, sondern Wissenschaft ist. Das Große, Gewaltige, Entsetzliche des Krieges ist unverändert geblieben. Kampf und Gefahr, Verstümmelung und Tod, im Kampf aus der Ferne und in der Nähe, Masse gegen Masse oder Mann gegen Mann. Sie sind aber nur die einzelnen Glieder in der Kette von Thatsachen, welche an einander gereiht wird, um bestimmte Zwecke zu erreichen. Das Wesentliche und Wichtige ist, daß auf jedem Standpunkte der Einzelne, und vor Allem der Befehlshaber den Zweck, die Absicht seiner Verwendung sich klar mache, daß er denke, daß er richtig denke, und mit um so größerer Aufmerksamkeit die Richtigkeit seiner Vorstellungen prüfe, je größere Verantwortlichkeit auf ihm ruht. Ein Fehler, der in den untersten Gliedern der militärischen Kette begangen wird, ist bei Weitem nicht so einflußreich als ein Fehler, welcher von Oben begangen wird. Aber schon auf der ersten und niedersten Stufe der militärischen Befehlsertheilung tritt die Nothwendigkeit klar bewußten Denkens in den Vordergrund. Um die Absichten, wenn auch nur in allgemeinen Umrissen zu verstehen, muß man daher vor Allem auf den Sinn empfangener Aufträge (Befehle) eingehen, die Verhältnisse von Zeit und Raum beachten, allen Ballast unwesentlicher Nebenbedingungen und Nebengedanken beseitigen und unter allen Verhältnissen das Einfache, das Naturgemäße an die Spitze stellen. Blos unter dieser Voraussetzung lassen sich bleibend allgemein verständliche Grundsätze denken, welche den Handlungen als Richtschnur zu dienen vermögen.

Alle Übungen des Friedens und jede Unterweisung im Fach soll sich nur auf die Anwendung im Kriege beziehen. Soldaten und Befehlshaber müssen gewöhnt werden den Kreis ihrer Vorstellungen immer auf den Ernst der Anwendung zu richten. Die Form muß zur mechanischen Gewohnheit werden um, unabhängig von ihr, frei denken und urtheilen zu lernen. Der Reichthum an geistigen Mitteln muß in den Krieg mitgebracht werden; dort zu studiren ist keine Zeit. Nur unter diesen beiden Voraussetzungen läßt sich die Klarheit des Blickes wahren. Im Kampfe, im Getümmel der Schlacht gibt es gar Vieles, was die Aufmerksamkeit abziehen, die Phantasie erregen, die Gefühle bewegen kann; deren Herr zu bleiben, das kalte Blut, den ungetrübten, aufmerksamen Blick zu erhalten, das ist die erste Anforderung an den Befehlshaber, je höher seine Stelle ist. Die fremde Gegend, das unbekannte Terrain, die erdrückend großen Verhältnisse, die Sorge um seine Person und um die Seinigen zu Hause, jeder fallende Mann, jedes herrenlose Pferd, der Donner der Geschütze, das Knattern des Gewehrfeuers, das Pfeifen der Gewehrkugeln, das Sausen der Granaten, das Prasseln der Kartätschen, die Unregelmäßigkeit der Bewegungen, die Gleichgültigkeit gegen die Schonung der Felder und Gebäude, — das Alles sind Dinge, welche den Geist des einzelnen Mannes so gewaltig erregen, daß nur das unbedingte Vertrauen zu seinem Führer ihn sich zurechtfinden läßt.

Hier liegt der Schwerpunkt der Bedeutung des Offiziers, hier documentirt er, welche Stelle er im ganzen socialen Organismus seines Vaterlandes einnimmt. Er ist der geistige und moralische Exponent der Volkserziehung — und auf dem Schlachtfelde, wie im täglichen Leben soll der Beweis stehen. Um diesen Anforderungen zu entsprechen, bedarf aber der Offizier einer Reihe von Kenntnissen, einer Menge von Wissen und Erfahrung, welche ihn reift, so daß der größte Theil seines Lebens einem eingehenden Studium seines Faches und aller der in dasselbe einschlagenden Hülfswissenschaften gewidmet sein muß, will er auch jenen geistigen Reichthum an Mitteln, die psychische Überlegenheit über die Masse behaupten, wie es seine sociale Stellung verlangt.

Bei der gegenwärtigen Zusammensetzung der Armeen, wo die große Masse aus jungen Soldaten besteht, spricht sich die Bedeutung des Offiziers nur um so klarer aus. Die Vortheile, welche der wohlausgebildete junge Soldat dem Heere, wie dem Vaterlande bietet, bespricht General Trochu unter Anderem: „Wenn der alte Soldat, welcher jung ist, zum väterlichen Hause zurückkehrt, so hat er viel gewonnen, ohne etwas verloren zu haben. Er ist im Allgemeinen kräftiger, zur Arbeit geeigneter. In ihm triumphirt noch die Geschwindigkeit des Jünglings über die Steifheit, die eine specielle Eigenschaft jener Männer ist, welche die Waffen zu lange getragen haben. Er kann sich noch unter dem Pfluge beugen, oder die Gewohnheiten seiner Handarbeit wieder annehmen. In diesem Zustande verheirathet er sich, gründet eine Familie, und indem er die Erfahrungen des Gehorsams, der Achtung, der guten Ordnung, welche er im Heere gesammelt hat, rings um sich verbreitet, leistet er der menschlichen Gesellschaft noch gute Dienste. Eine Armee, welche sich auf diese Weise periodisch erneuert, indem sie einen beträchtlichen Antheil der Bevölkerung des Landes in sich enthält, ihm im jährlichen Austausch ein Contingent ausgedienter, unterrichteter Soldaten zurückgiebt und so alle 10 Jahre eine Million guter Bürger in die Volksmasse mischt, ist ein mächtiges Instrument der öffentlichen Moralisirung."

Eine gut gebildete Armee ist auch im Frieden ein mächtiger Hebel für den Staat. Das Geld, welches sie kostet, ist niemals eine überflüssige Ausgabe, sobald aus dem Heere kräftige, tüchtig gebildete Elemente in das bürgerliche Leben zurücktreten. Es ist eine große, wichtige, bedeutende Aufgabe, sowohl in moralischer als in technischer Beziehung.

Man sagt, die Massenhaftigkeit der Heere sei der Grund der Mittelmäßigkeit derselben. Das ist wahr. Die Friedensausbildung, welche ein kleines Heer bei langer Dienstzeit erreichen kann, vermag ein großes Heer bei kurzer Dienstzeit nicht zu erlangen. Man darf aber auch nicht übersehen, daß bei allgemeiner Wehrpflicht ein anderes Material eintritt, als bei beschränkter; daß daher diese Mittelmäßigkeit auf einer höheren Basis steht, und daß diese Basis mit dem Vorschreiten der allgemeinen Bildungszustände gleichen Schritt hält. Die Aufgabe fußt auf verhältnißmäßig besserem Grunde und kann, trotzdem daß sie das Mittelmaß nicht überschreitet, Besseres leisten.

Die Ausbildung des Soldaten beruht auf seiner geordneten, strengen Erziehung; auf der Einimpfung von Mäßigkeit, Verträglichkeit, Gehorsam und zusammenhaltender Kameradschaft; auf der Entwickelung persönlicher Gewandheit und Umsicht; auf der Erlernung der reglementarischen Formen und Sicherheit in ihrer Anwendung. Die geschulte Truppe wird in der Hand geistiger Befähigung erst zur wirksamen Figur auf dem Schachbrete des Krieges.

Welches geistigen Materiales es bedarf, um bis zu diesem Standpunkte sich hinauf zu arbeiten, davon hat freilich der Laie keine Ahnung, der ja auch nichts davon weiß, wie viel Hunderte von Vorarbeiten der Künstler schaffen muß, ehe er im Stande ist ein Kunstwerk herzustellen. Bei der concentrirten Form und Masse, in welcher z. B. die römischen Legionen ihre Bewegungen zurücklegten; bei der geringen numerischen Stärke, welche die Heere bis gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts besaßen; bei der abschnittweisen Methode der Kriegführung; bei dem weit geringeren Umfange der Mittel zum Kriege an Menschen, Thieren, Maschinen, technischen Hülfsquellen u. s. w. war naturgemäß die Leitung der Heere, die Anordnung ihrer Handlungen, die Befehlsertheilung, die Aufstellung im Raume, die Verpflegung u. s. w. ebenfalls weit einfacher zu regeln als in der Gegenwart.

Gerade die Gegenwart ist es, welche auf den Hauptgebieten der Kriegswissenschaft und der Kriegskunst ganz Enormes, fast möchte man sagen Abnormes geleistet hat. In dem kurzen Zeitraume von wenigen Jahren ist eine Menge von technischen Erfindungen und Verbesserungen zusammengedrängt, wie sie vorher ganze Jahrhunderte nicht aufzuweisen vermögen. Es sind taktische und strategische Probleme aufgestellt, und sogar gelöst, und zu einer ganzen Reihe alter Formen neue, dem Standpunkte der Zeit entsprechende Anwendungen gefunden worden. In dem Nachstehenden ist versucht die Reihe der technischen Fortschritte, sowohl in Bezug auf die Handfeuerwaf-

fen, als in Bezug auf Geschütze, Schießpulver und dessen Ersatzmittel, Munition, Panzerung von Schiffen und Festungswerken u. s. w., die Grundzüge über Erhaltung des Materiales, vorzüglich an Menschen, die Verwendung der Truppengattungen und Truppenkörper, die taktischen Formen, die Grundzüge strategischer Combinationen, die literarischen Hülfsmittel u. s. w. zusammenzustellen.

Handfeuerwaffen.

Seit dem Tage, wo man einmal das Übergewicht der gezogenen Handfeuerwaffe erkannt hatte, concentrirte sich ein guter Theil des mechanischen Bestrebens darin, Feuerwaffen zu erfinden, welche an und für sich schon im Stande sein würden den Gegner vor sich wegzublasen; mit dem Tage aber, wo das Übergewicht des Hinterladgewehres vor dem Vorderlader sich auf dem Schlachtfelde bethätigt hatte, warfen alle Erfinder sich mit größtem Eifer auf die Erfindung von Hinterlad- und Repetirgewehren, überstürzten sich aber wiederum in derselben Weise, wie man seinerzeit — als die Frage, ob überhaupt die gezogene Handfeuerwaffe für den Kriegsgebrauch geeignet sei, im Vordergrund stand und Systeme wie die Pilze aus der Erde geschossen waren — eins das andere an gewissen genialen Eigenthümlichkeiten sich überbieten und einander den Rang ablaufen sah. Jedes ward als das Non plus ultra aller Erfindungen angepriesen und wo möglich ein Patent darauf genommen, die Zeitungen machten entsprechend Reclame, und wie das Werk bei Licht besehen ward, so war es nicht zu gebrauchen. So erfand 1860 ein Büchsenmacher Heinlein in Bamberg für das Podewilsgewehr die Hinterladung, wie die Berichte sich damals ausdrückten, nach einem so einfachen und praktischen Systeme, daß Minié- und Zündnadelgewehr wohl ausgestochen würden, und seit den damit angestellten Versuchen ward es still bei Seite gelegt. Wenn man für die vielfachen Erfindungen auf dem Gebiete der Handfeuerwaffen immer und immer betonte, daß es nöthig sei Neues und Besseres zu haben, so war dieß nicht allein Folge der Unzulänglichkeit des Vorhandenen, sondern vorzüglich Folge jenes Optimismus, der unausgesetzt nach dem Besten hascht, weil er zu dem, was er hat, nicht das Vertrauen besitzt. Ein Oestreicher Pistotnik erfand ein sich selbst ladendes Gewehr, womit man 10 Schuß in der Minute thun konnte; der Schweizer J. H. Knecht einen Stutzen, der mit Sicherheit auf 2500 Fuß schoß; ein Drechsler in Danzig ein Zündnadelgewehr, mit dem 5 Schuß durch Eine Ladung abgefeuert werden konnten; der Rüstmeister Hagström in Stockholm ein neues Kammerladungsgewehr. Auch in England dachte man 1864 an die Einführung von Hinterladgewehren und hatte vor Allem eine amerikanische Construction im Auge, mit dem Hammer statt der Nadel, die Zündmasse an der untern Basis der Patrone, und schob die Ausführung nur auf, weil erst im nächsten Jahre das Parlament um Bewilligung der nöthigen Geldmittel angegangen werden konnte.

Man war überhaupt nicht recht im Klaren, ob das System der Hinterladung wirklich von Einfluß auf die taktische Leistungsfähigkeit der Truppen sein könnte, hatte vor Allem den großen Munitionsverbrauch im Auge, der bei nicht hinreichend strenger Disciplin im Gefecht eintreten könnte, und fand weder in den Erfahrungen des Nordamerikanischen, noch des Schleswig-Holsteinischen Krieges eine hinreichende Anregung, welche dem Hinterlader irgend ein Gewicht im Infanteriegefecht prädestinirt hätte.

Die im Amerikanischen Kriege in Anwendung gekommenen Hinterlader waren meist nach den Revolverconstructionen gefertigt, also für europäische Anschauungen nicht geeignet, da sie bei hohem Preise und complicirter Construction beinahe aller Schußsicherheit auf irgend größere Entfernungen ermangelten. Sechsschusser- bis Neunschusser-Revolver als Pistolen, Karabiner und Büchsen waren wohl angewendet worden, es ließ sich aber nirgends etwas mit Sicherheit über ihre thatsächliche Leistungsfähigkeit nachweisen. Mit dem Juli 1866 änderte sich das Verhältniß. Das Zündnadelgewehr, so sagte man ja, hatte die preußischen Siege erfochten; wie naturgemäß war es da,

daß Alles sich darauf erstürzte, dem Zündnadelgewehre der Preußen einen überlegenen Revolver entgegen zu stellen.

Schon im August 1866 las man in Pariser Correspondenzen, daß das Ministerium mit Modellen zu Hinterladungsgewehren überschüttet werde. Daß man aber den eigentlichen Sachverhalt wohl kannte und die falsche Anschauung, daß dem Zündnadelgewehr allein die preußischen Siege zuzuschreiben seien, gern beseitigt hätte, läßt sich aus der Persiflage erkennen, mit welcher eine sogenannte Curiosität in die Welt posaunt wurde. Das französische Kriegsministerium habe ein neues Zündnadelgewehr acquirirt. Dasselbe bestehe aus drei auseinander zu nehmenden Theilen: Kolben, Schloß und Lauf. Auf dem Kolben sei ein Chronometer, ein Kalender, eine Boussole und ein Thermometer angebracht. Der Kolben sei hohl, öffne sich nach unten und diene zur Aufbewahrung der Zündhütchen. Das Schloß bestehe aus 12 vereinigten Röhren, aus welchen infolge einer kreisförmigen Bewegung in der Minute 12 Schuß gethan werden könnten. Sobald als die zwölfte Kugel abgeschossen sei, würde durch einen gewissen Mechanismus eine Art von Spieldose in Bewegung gesetzt, welche kriegerische Melodien spiele, um die Soldaten fortwährend in einer heroischen Stimmung zu erhalten. Unter dem Schlosse des Gewehres sei ein Zähler angebracht, um die Anzahl der abgeschossenen Kugeln zu controliren. Auf der linken Seite des Laufes befinde sich ein leicht an- und abzuschraubendes scharfes Fernrohr ꝛc. Es hätte an diesem Gewehr zur vollständigsten Vollkommenheit weiter nichts gefehlt als ein zweiter Zählmechanismus, um zu controliren, was man eigentlich getroffen hat.

Beinahe noch vorzüglicher war das Elektrische Gewehr, welches der französische Mechaniker Ernst Bazin nach 16jährigen Versuchen endlich construirt haben wollte: es ist vollkommen geeignet, alle bekannten Handfeuerwaffen zu übertreffen und bedarf nur halb so viel Tempos, als das preußische Zündnadelgewehr; es hat keinen einzigen hervorstehenden Theil, weder Hahn noch Abzug u. s. w., so daß man es beinahe für ein Blasrohr halten könnte. Der Soldat hat mit dem Mechanismus der Waffe nichts zu thun, er hat sich nur um den Lauf zu kümmern. Wind, Regen und Staub haben keinen Einfluß, und jedes Gewehr kann nach diesem System abgeändert werden. Nur Schade, daß nie von dieser Erfindung auch nur das kleinste Detail bekannt geworden ist.

Auch in Deutschland und Österreich sind von Industriellen einige Erfindungen für Hinterladung gemacht worden. Der Büchsenmacher Mehr in Kempten hat eine einfache und billige Methode erfunden jedes Gewehr in einen Hinterlader umzuwandeln und die Wirkungen des preußischen Zündnadelgewehres vierfach zu übertreffen. Der Schlossergeselle Matznar in Reichenberg i. B. hat ein Zündnadelgewehr erfunden, mit welchem man in der Minute 20 Schuß thun kann. Zwei Arbeiter, die Brüder Mauser in Oberndorf i. Württemb. haben eine Construction zur Umänderung eines jeden Gewehres zur Zündnadel erfunden. Ein Instrumentmacher in Würzburg hat ein Hinterladungsgewehr gebaut, dessen große Einfachheit besonders von militärischen Sachverständigen gerühmt wird. In einem Tempo wird geladen und abgefeuert, und zwar 17 bis 20 mal in der Minute, je nach der Fertigkeit des Schützen. Der Waffenschmied Markowits in Klausenburg hat sogar ein Gewehr construirt, mit welchem man 30 Schuß in der Minute abgeben kann, und der Handlungscommis Lux in Olmütz hat sich nicht begnügt ein Hinterladungsgewehr und einen doppelten Revolver zu erfinden, sondern auch eine Doppelhinterladungskanone construirt, mit welcher man in 20 Secunden 192 Schuß abgiebt, gegen welche also die famose Kugelspritze noch gar nichts ist.

Es hat Jemand geistreich gesagt: Das Hinterladungsgewehr trat (im Juli 1866) seine Reise um die Welt an. Kein Staat wollte zurückbleiben; allenthalben wollte man verbesserte Systeme dieser Waffen besitzen, auf das Billigste und auf das Schnellste herstellen.

Während man 1861 in Frankreich die Idee hatte die ganze Armee mit 6läufigen Revolvern zu versehen, Infanterie, wie Cavallerie und Artillerie, um ihr für das Handgemenge eine furchtbare Waffe in die Hand zu geben, und in Vincennes ein

Gewehr prüfte, dessen Tragweite jedes andere übertreffen, ja welches sogar die Eigenschaft besitzen sollte die Feldartillerie überflüssig zu machen; während man 1865 die verbesserte Miniébüchse mit Hinterladung versah — eine Änderung, welche gegen 50 Millionen Francs kosten, das preußische Zündnadelgewehr aber weit überflügeln sollte; auch im März 1866 schon beabsichtigte im Lager von Chalons eine Prüfung des Zündnadelgewehres im größten Maßstabe zu unternehmen: erwachte die fieberhafte Thätigkeit in der Technik der Hinterladungsgewehre mit Einem Schlage nach der Schlacht von Königgrätz.

Wie schon angedeutet ist und bei Betrachtung der Infanterietaktik noch ausführlicher besprochen werden soll, ward dem Zündnadelgewehr eine Bedeutung vindicirt, welche es gar nicht hat. Aber wie zu jeder Zeit die Ursachen der Erfolge meist dort gesucht werden, wo sie nicht sind; wie man den Sieg bei Mollwitz den eisernen Ladstöcken und den Sieg bei Cressy den trockenen Bogensehnen der Genuesen zuschreibt, den Sieg bei Pavia der Anwendung einer Tirailleurkette u. s. w., so wurde dieses Mal dem Zündnadelgewehr und der Feuergeschwindigkeit die Rolle des Ausschlag gebenden Momentes zugewiesen.

In der Waffenfabrik von St. Etienne waren angeblich im September 1866 schon 160,000 Gewehre zu Hinterladern abgeändert, als man noch im Unklaren war, welches System man überhaupt annehmen wollte. Noch im December wurden verschiedene Systeme geprüft, daneben aber ununterbrochen die Anfertigung von Chassepotgewehren in französischen, belgischen und selbst spanischen Fabriken mit regem Eifer betrieben. Als die Luxemburger Frage mit einer kriegerischen Antwort drohte, machte man in amerikanischen Fabriken große Bestellungen. Nach New York wurden 20000 Springfield- und Enfield-Gewehre gesendet, um schleunigst in Hinterlader umgewandelt zu werden. Von Philadelphia bezog man 19000 Gewehre, freilich nach verschiedenen Hinterladungssystemen. Ferner wurden 30000 Gewehre aufgekauft, um in Europa zu Hinterladern abgeändert zu werden. Auch in Europa machte man große Bestellungen außerhalb der französischen Fabriken, so bestellte man bei Glisenti in Brescia allein 30000 Chassepotgewehre. Man kaufte auch in Philadelphia in einer großen Waffenfabrik die vollständige Einrichtung zur Herstellung des Springfieldgewehres, welches das sicherste, solideste und wirksamste von 61 geprüften Hinterladsystemen sein sollte. Im Mai 1867 war eine bedeutende Zahl der alten Gewehre zur Hinterladung umgeändert, man sprach von mehreren hunderttausenden, welche unter der Bezeichnung Fusil-rectifié an die Truppen gegeben wurden. Das System — angeblich von Guettier — ist nicht recht bekannt geworden; doch sollte es sich durch Schnelligkeit und Billigkeit der Umwandlung auszeichnen. Große Erfolge lassen sich bei dem bedeutenden Kaliber, der Schwäche des Rohres und dem alten geschwächten Schafte nicht erwarten, nur versprechen.

In England, wo die Privatfabriken sich ausnahmslos rühmten bessere Gewehre herzustellen, als die preußischen, hatte man im Juli schon begonnen 50000 Enfieldgewehre zur Hinterladung abzuändern. Man erhöhte diese Zahl bald auf 100000, und später noch sogar auf 250000, welche bis 1. April 1867 fertig sein sollten. Die großartigen Fabriken in Birmingham erhielten den Auftrag zur Realisation. Der englischen Prüfungscommission wurden im Jahre 1867 im Ganzen 112 Modelle von Hinterladern vorgelegt, von diesen wurden jedoch nur 9 Systeme zur Prüfung gelassen (Albini-Brendlen, Remington, Fosberg, zwei Systeme Burton, Peabody, Martini, Joslin, Henry). Das ursprünglich von dem Amerikaner Snyder angegebene System war durch den Engländer Walker wesentlich verbessert worden, die Patrone eine Einheitspatrone. Das in Canada stehende 60. Regiment erhielt dergleichen Gewehre; die großen Erwartungen wurden aber nicht befriedigt, denn wenn auch die Feuergeschwindigkeit (5 Schuß im Maximum in 38 Secunden) immer eine nicht unbedeutende war; so war die Trefffähigkeit keineswegs gestiegen, sondern hatte sich, wie auch die Versuche im Lager von Aldershott bestätigten, nicht unwesentlich vermindert. Jedoch auch dieses Urtheil kann nicht als ein endgültiges bezeichnet werden, da die

Gutachten: Munition zu subtil und complicirt, und: Wenig Versager, befriedigende Präcision, rasante Flugbahn, einander diametral gegenüber stehen.

In Österreich, wo man schon im Februar 1866 die Einführung des Lindnerschen Hinterladungsgewehres beschlossen hatte, trat im September aufs Neue eine Commission zusammen, um die verschiedenen Systeme zur Abänderung der Vorderlader in Hinterlader zu prüfen. Der Lindnersche Schraubenverschluß mit feststehendem Kopfe wurde als der beste anerkannt, sowohl für Abänderung der Vorderlader, als auch für Neubeschaffung der Hinterlader. Doch waren wohl vor Allem die Unvollkommenheiten der Patrone Ursache, daß man schon im December desselben Jahres für das Remingtongewehr sich entschied, als durch Einfachheit und Solidität ausgezeichnet. Man schätzte seine Feuergeschwindigkeit auf 18 Schuß (nach andern Angaben freilich nur 8 bis 9 Schuß) in der Minute, und beabsichtigte bei einer Tageslieferung von 2000 bis 3000 Gewehren bis Ende März 1867 den größten Theil der Armee mit demselben auszurüsten. Ganz bestimmt hatte man sich doch wohl nicht entschieden, denn wenn man rechnete, daß Österreich 580000 Gewehre in vollkommen brauchbarem Stande besaß, welche bei einem Abänderungspreise von 5½ Fl. pr. Stück nach dem Lindner'schen System in Hinterlader umgewandelt werden sollten, und 420000 neue Gewehre bedurfte, von denen nach dem Lindner'schen System bei einem Anschaffungspreis von 25 Fl. pr. Stück gegen 200000 Stück, nach Remington (angeblich 16 Schuß in der Minute) und nach Peabody (angeblich 15—16 Schuß in der Minute) zum Preise von 30 und 32 Fl. pr. Stück aber nur 50,000 Stück bis zum Mai fertig werden konnten, so mußte man gleichzeitig erkennen, daß noch 250 bis 300,000 Gewehre nach einem vierten System hergestellt werden müssen, um den Kriegsbedarf vollständig zu decken. Wenn nun nach allen Angaben das Lindner'sche System sich glänzend bewährte, an Solidität, Einfachheit, rasanter Flugbahn, Treffsicherheit und Tragfähigkeit, so wie auch sogar Billigkeit, alle andern Systeme übertraf; so war die Reihe der Versuche noch nicht abgeschlossen, und schon im März 1867 wurden 250,000 Stück Gewehre nach dem System Wänzl bestellt, obgleich die Umänderungskosten eines Vorderladers sich auf 9 Fl. pr. Stück stellten. Man hatte viel Noth mit der Verwandlung der Vorderlader, denn ein System nach dem andern ward bei Seite gelegt, nachdem man colossale Summen an die Umwandlung gewendet hatte. Denn man erzählte sich zu derselben Zeit, wo 5 bis 600,000 Gewehre nach dem System Wänzl (Gewehrfabrikant in Wien) umgewandelt werden sollten, daß Massen von Ausschuß bei den Gewehrlieferungen zurückgewiesen worden seien, ja man sprach von hunderttausenden dienstuntüchtiger Gewehre, weil die an verschiedene Industrielle gegebene Arbeit unzuverlässig abgeliefert worden sei. Die nach vorn drehbare Verschlußkappe paßte nicht und mußte neu angefertigt werden; daher ließ man 250,000 Stück Hinterlader durch den Fabrikanten Werndl in Stadt Steyer nach dessen eigenem System anfertigen. Auch diese Waffe besaß die größten Vorzüge, ward von der Prüfungscommission als Musterwaffe anerkannt, und selbst ein wenig geübter Schütze sollte mit ihr in der Minute 12 zuverlässige und weittragende Schüsse abgeben können.

In Baiern wandelte man das Podewilsgewehr zu einem Hinterlader um; bekehrte sich später zum Remingtongewehr, und wird wahrscheinlich eben so wie Württemberg, welches seine Gewehre nach dem Albini-Brendlen'schen System für Hinterladung wollte einrichten lassen, auch dieses aufgeben, um einfach zum preußischen Zündnadelgewehr zu greifen.

Italien schrieb schon im September 1866, ganz wie England, einen Concurs aus, um Modelle von Hinterladungsgewehren und Patronen vorgelegt zu erhalten. Spanien wollte die bei seiner Infanterie eingeführten Enfieldbüchsen in England nach Snyder's System abändern lassen. Dänemark war anfänglich für das Remingtongewehr; gegenwärtig beabsichtigt es das Chassepotgewehr einzuführen. Rußland kaufte 1866 in Amerika ein System von Hinterladern, nach welchem es in der Waffenfabrik Sisterbek neue Gewehre anfertigen ließ. Die 6zügigen älteren Gewehre wurden zu Tula und in mehreren Privatetablissements mit möglichster Beschleunigung

in Hinterlader verwandelt. Die Nordamerikaner lassen ihre alten Gewehre zu Springfield in Massachusetts zu Hinterladern umwandeln. Täglich 600 bis 800 Stück.

Die Schweiz beschloß im Nationalrath, am 7. Juli 1866, die Anschaffung von Hinterladungsgewehren. Man empfahl im Allgemeinen die Henry=Büchse für die Scharfschützen, das Peabodygewehr für die Infanterie; die erstere mit 16, die andere mit 6 Schuß per Minute. Doch entsendete der Bundesrath zwei Bevollmächtigte nach England und Amerika, um gründliche Forschungen über die neuen Schußwaffen, deren Anfertigung, so wie über die Fabrikation des für dieselben brauchbarsten Schießpulvers anzustellen. Gleichzeitig wurden in Aarau ausgedehnte Schießversuche mit einer Menge von Hinterladungsgewehren angestellt, von denen das Peabody=, Remington= und Howardgewehr als zur Neueinführung, das Milbank=System als zur Umänderung der älteren Gewehre, das Henry=Repetirgewehr als zur Bewaffnung der Scharfschützen vorzüglich geeignet gefunden wurden. Nach dem System Milbank=Amsler sollten im Laufe des Jahres 1867 50,000 Stück der vorhandenen Prélaz=Burnaud=Gewehre zu Hinterladern umgewandelt werden. Das Modell des Winchester=Gewehres wurde von der Neuhaven'er Gesellschaft zurückgezogen; doch hatte man vorsichtiger Weise Zeichnungen und Gypsabgüsse genommen, um 12 Modelle für die noch auszuschreibende Lieferung von 120,000 Stück ausgeben zu können. Im Frühjahr 1867 erregte ein von **Pfister** in Luzern construirtes Hinterladungsgewehr großes Aufsehen, da zu seiner Handhabung nur 3 Bewegungen erforderlich waren: Hahnaufziehen, Patroneneinlegen und Losdrücken; während beim Milbank=Amsler=Gewehr noch das Öffnen und Schließen der Klappe dazu tritt. Doch hat man von dieser Construction nicht viel mehr gehört. Dagegen hat das Martini=Gewehr bei dem eidgenössischen Schützenfest in Schwyz durch seine Leistungen große Sensation erregt, obgleich es eine Gewehrconstruction ist, welche aus dem Versuchsstadium, in welchem so viele der scheinbar trefflichsten Systeme untergegangen sind, noch nicht heraus ist. Denn noch im Januar 1868 (zu derselben Zeit, wo man sich rühmte die Transformation der Gewehre nach dem System Amsler in großen Verhältnissen vorschreiten zu sehen und über die Fabrikation von Repetirgewehren abschließen zu können) mußte man noch zugeben, daß das Modell von Winchester wesentlichen Verbesserungen, ja einer solideren und einfacheren Construction bedürfe, um als Kriegsfeuerwaffe wirklich brauchbar zu werden.

Die Anforderungen an ein Infanteriegewehrmodell charakterisiren sich gegenwärtig als nachstehende: 1. es muß dasselbe ein Hinterlader sein, bei einfacher, wenig fragiler Construction und sicherem Gasverschluß; 2. die Patrone muß als Einheitspatrone gefertigt sein, d. h. Geschoß, Pulverladung, Zündpille in Einer Hülse vereinigt; die Patronenhülse darf beim Laden nicht hinderlich werden; 3. das Kaliber muß ein kleines sein, d. h. alle Wechselbeziehungen zwischen Kalibergröße und Gewehrconstruction müssen bei dem Bau in Obacht genommen sein; 4. der Drall, die Drehung der Züge um die Rohrachse, darf nur ein mäßiger sein, so daß einestheils das Überspringen der Züge verhindert, anderntheils die Führung des Geschosses durch den Spiegel ermöglicht wird. Obgleich diese Bedingung schon bei der Construction eines jeden gezogenen Gewehres sich geltend macht; so ist sie bei dem Hinterladungsgewehr um so wichtiger, als die Rückwirkung der Gase auf den Rohrverschluß bei stark geneigtem Drall in ganz anderer Weise nachtheilig wirkt, wie bei dem Vorderlader; 5. Einfachheit und Leichtigkeit der Handhabung, damit dessen Mechanismus nicht im entscheidenden Momente seine Dienste versage, oder die Wiederherstellung eines kleinen Schadens complicirte Hülfsmittel und großen Zeitaufwand verlange; 6. ein bequemes, wenig wandelbares Ziel= und Visirsystem; 7. eine rasante Flugbahn auf 400 bis 500 Schritt, große bestrichene Räume auf weitere Entfernungen; 8. Treffsicherheit und Durchschlagskraft; 9. bis zu einer gewissen Grenze eine reichlich ausgiebige Feuergeschwindigkeit; 10. ein verhältnißmäßig geringes Gewicht, natürlich ohne die Dauerhaftigkeit des Gewehres als Kriegswaffe zu beeinträchtigen. Mit besonderer Betonung sei hier eingeschaltet, daß die Feuergeschwindigkeit einer Waffe nur bis zu einem gewissen Grade von Werth ist. Als äußerste Grenze derselben ist das Maximum des Ziel=

vermögens zu bezeichnen, und wenn man von einzelnen Schießvirtuosen absieht, welche wohl im Stande sind in 1 Minute 20 gezielte Schüsse abzugeben, und ein durchschnittliches Mittel von 5 gezielten Schüssen auf die Minute annimmt (eine Leistung, welche immer noch über der großen Masse aller mit Hinterladern Bewaffneten stehen wird), so erhält man die Überzeugung, daß der Werth der Feuergeschwindigkeit einer Waffe über 5 bis 6 Schuß in der Minute ein sehr relativer ist, da doch nur die gezielten, mit Aussicht auf Erfolg gegebenen Schüsse einen Werth haben. Stellt man die Frage der Feuergeschwindigkeit zu stark in den Vordergrund, so wird man eben so nach einem Extrem greifen, wie zu der Zeit, wo man die Kriegstüchtigkeit aller Hinterlader noch in Zweifel stellte, während schon handgreifliche Beweise für dieselbe vorlagen.

Im Allgemeinen erscheint es schwer sich in dem Chaos von Gewehrconstructionen zurecht zu finden, so lange als nur die Namen der betreffenden Erfinder und Verbesserer gewisser Systeme zur Unterscheidung dienen. Obgleich es sehr schön ist durch irgend eine kleine Abänderung an irgend einem neuen oder alten Systeme sich zu verewigen, — denn das System der Hinterladungsgewehre ist nicht neu, wie ganz alte Waffen in den verschiedenen Museen ebenso bezeugen können, wie die Holzschnitte in den artilleristischen Werken von Tartaglia und Diego Uffano, welche im ersten Viertel des 16. Jahrhunderts erschienen — so erscheint es, wenigstens für die wissenschaftliche Darstellung, zweckmäßiger diese verschiedenen Systeme wiederum in gewisse Familien zu classificiren.

Im großen Ganzen kann man alle Gattungen von Hinterladern in 4 Systeme trennen: 1. Hinterlader mit Zündhütchen; 2. Hinterlader mit Zündung durch directen Schlag (oder Stoß) auf den Patronenboden (mit dem Zündsatz); 3. Hinterlader mit horizontaler Zündnadel; 4. Hinterlader mit verticaler Nadel. Dem ersten Systeme, welches allerdings lediglich als ein überwundener Standpunkt zu bezeichnen ist, da der Gebrauch der Einheitspatrone für alle den Anforderungen der Gegenwart entsprechenden Feuerwaffen unerläßlich ist, gehören die Constructionen von Westley Richards, Wilson, Green, Benjamin, Mont Storm, sowie die in Baiern versuchten Umwandlungen des Podewilsgewehres an.

Das zweite System, welches man in Erinnerung an die erste Anwendung desselben füglich als Lefaucheux-System bezeichnen könnte, in welche Kategorie auch die ganze Reihe der verschiedenen Revolverconstructionen mit Einheitspatrone gehört, umfaßt die Constructionen von Snyder, Peabody, Remington, Henry, Spencer, Martini, Wänzl, Albini u. s. w. Der Lauf wird durch eine Klappe geöffnet, welche entweder vorwärts, oder rückwärts, also in der Verlängerung der Rohrachse, oder seitwärts, also neben das Rohr, oder bei vertical durchbrochenem Schaft abwärts, also unterhalb des Rohres geöffnet und in der entgegengesetzten Richtung geschlossen wird. Die Zündung erfolgt durch den Schlag des Hahnes auf die Patrone selbst, oder durch Vermittlung eines Stiftes. Die Hülse der abgeschossenen Patrone wird entweder mit der Hand entfernt, oder auch durch einen Hebel (Ejector), welcher mit der Verschlußvorrichtung in Verbindung steht, ausgeworfen.

Das *Remington-Gewehr*, wie beinahe alle in diese Kategorie gehörenden Modelle aus dem Nordamerikanischen Kriege stammend, wurde von der österreichischen Regierung im August 1866 von dem Patentinhaber Plaget für 250000 fl. erkauft. Man rühmte seine Feuergeschwindigkeit (18 Schuß in der Minute) und seine Treffsicherheit (bis auf 12—1300 Schritt). Die Construction, so einfach sie auch erschien, befriedigte nicht auf die Dauer. Vgl. das Remington-Gewehr. Bericht über die von der k. k. österr. Hinterladungs-Gewehr-Commission in Wien angestellten Versuche. Wien, 1867.

Das *Wänzl-Gewehr*, Kaliber 13,9 MM. auf Hinterladung eingerichtet durch eine nach vorn drehbare Verschlußklappe, Stiftzündung und kupferne Einheitspatrone, entworfen und angefertigt durch den Gewehrfabrikant Wänzl in Wien, soll eine Feuergeschwindigkeit von 14 gezielten Schüssen per Minute gestatten. Bei einer in Pesth abgehaltenen Schießprobe waren auf 900 Schritt von 10 ohne Absetzen geha-

en Schüssen 8 Treffer. Allerdings ein großartiges Resultat. Die Ladung erfordert er Bewegungen: Spannen des Hahnes in die zweite Rast, Aufklappen, Einlegen r Patrone, Zuklappen des Verschlußstücks. Der Patronenauszieher wirkt beim Öffnen nd Schließen der Verschlußklappe selbständig. Die Kupferpatrone enthält den Zünd- z ringförmig in der Basis, 4,37 Grammes Pulver und das massive cannelirte Ge- oß im Gewicht von 29,67 Grammes. Die Kupferhülse kostet ungefüllt 3½ Kreuzer r Stück; die Lindner'sche Papierpatrone nur 1 Kreuzer.

Bei dem Milbank-Amsler-Gewehr wird der Lauf durch eine nach vorn ehbare Verschlußklappe geschlossen, welche durch einen Keil festgehalten wird, der sich ischen den Verschlußtheil und das Basculestück einschiebt. Derselbe ist leicht aufzu- ben. Der Verschluß ist dauerhaft; die Construction nicht unzweckmäßig, doch befindet h auch dieses Gewehr noch vollständig in dem Versuchsstadium. Man schreibt ihm e Feuergeschwindigkeit von 8—10 Schuß in der Minute zu. Auf 400 Schritt trafen Procent in ein Rechteck von 1 Fuß Breite und 3 Fuß Höhe. Kaliber und Mu- ition stimmen mit dem Winchester-Gewehre überein.

Das sogenannte Prelaz-Burnaud-Gewehr ist vorzüglich zur Abänderung ch dem von Amsler in Schaffhausen verbesserten Milbank-System bestimmt.

Der Bericht der Aarauer Schießcommission läßt sich in folgendem zusammenfassen: Die Studien und Versuche zur Feststellung eines Systems von Handfeuerwaffen hufs seiner Einführung sind fortzusetzen. 2. Die Abänderung der alten Schweizer- anteriegewehre soll nach dem Milbank-Amsler-System erfolgen. 3. Für die harfschützen ist der verbesserte Henry-Repetir-Stutzen einzuführen.

Das Peabody-Gewehr ebenfalls nordamerikanischen Ursprunges, Kaliber ,02 MM., hat den Verschluß in dem durchbrochenen Schafte, in welchem ein eiser- r Kasten den Verschluß aufnimmt. Der Abzugsbügel dient als Hebel, um den uf zu öffnen und zu schließen. Das Gewehrschloß ist unabhängig von dem Ver- luß. Das Laden erfordert vier Bewegungen: Abwärtsdrücken des Bügels (wobei ichzeitig die Patronenhülse vom letzten Schuß durch den Ejector ausgeworfen wird), legen der Patrone, Schließen des Gewehrs durch Aufwärtsdrücken des Bügels, annen des Hahnes. Der Zündsatz ist ringförmig im Boden der Kupferpatrone an- racht. Wie alle Kupferhülsen ist sie sehr dauerhaft und widersteht allen Witterungs- flüssen. Der Mechanismus ist gut und sicher: Allerdings sind Reparaturen schwie- und zeitraubend, besonders das Abnehmen des Verschlußkastens muß sehr sorgfältig erkstelligt werden. Die Feuergeschwindigkeit beträgt 12—13 Schuß in der Minute. ist eine gute und brauchbare Kriegswaffe, welche bei gleichmäßiger und zuverlässiger fertigung der Patronen den in ihrem Mechanismus complicirten Repetirgewehren ebenbürtig gegenüberstehen wird. Der Mechanismus und die Construction dieses wehres werden noch grosses Terrain gewinnen.

Das Martini-Gewehr, erbaut von Martini in Frauenfeld in der Schweiz, nichts Anderes als das Peabody-Gewehr auf Schweizer Kaliber und Verhält- se übergetragen. Es ist an sich kein neues Gewehr, und was daran neu ist, nicht einmal vollständig gut. Das Kaliber hat 10,5 MM.; das Rohr 4 Züge mit Secunden Drall. Das Gewehr wiegt ohne Bajonnet 8 Pfd. 8¼ Loth. Die Ent- ndung erfolgt durch einen Stift, welcher vermittelst einer Feder gegen den Patronen- den geschlagen wird. Die Feuergeschwindigkeit beträgt 13 bis 15 Schuß in der Mi- te. Die Waffe erscheint jedoch nicht tüchtig als Kriegswaffe; die Munition ist unge- gend, vor Allem der Ejector nicht zuverlässig, beides Folge der Verringerung des libers, welches für Kupferhülsenpatronen zu klein wird. Die Waffe ist zwar sehr cht, aber ohne genügende Solidität.

Auf dem System der Lefaucheux-Patrone beruht die Construction aller der lfach gerühmten, mannichfach geprüften, bis heute aber noch nirgend vollständig er- bten Repetirgewehre, d. h. Gewehre mit einem Patronenmagazin, welches bstthätig eine neue Patrone an Stelle der abgeschossenen einlegt.

Wie schon oben erwähnt, hatte man im Nordamerikanischen Kriege verschie Gewehre mit der Colt'schen Revolverconstruction geführt, alle aber bei Seite ge fen, theils wegen des geringen Grades von Leistungsfähigkeit, theils wegen der gr Gefahr, welche den Schützen bei dieser Art von Gewehren immer mehr bedrohte, denjenigen, auf welchen der Schuß abgefeuert werden sollte. Überhaupt darf m dem Repetirgewehre nicht zu großen Einfluß auf den Gang der Gefechte vindici Zwar sagen seine Verehrer, daß ihm allein die Zukunft gehört; daß es alle Fe waffen übertreffe, sobald es gleichzeitig als Einladegewehr gebraucht werden kö daß man ihm weit vor den gewöhnlichen Hinterladern den Vorzug geben müsse; die Lefaucheux-Munition Vorzüge besitze, welche der Zündnadel-Munition abgehen; man die Mängel der einzelnen Systeme nur zu beseitigen brauche, um an ihm unübertreffliche Waffe zu besitzen. Es ist an dem Allen etwas Wahres, aber dieser Fassung geht das Gesagte zu weit. Naturgemäß sind alle Repetirgewehre co plicirt, infolge dessen schon zweifelhafte Kriegswaffen; und zweitens zu theuer, auch ein beachtenswerther Punkt ist.

Die Spencer-Büchse, im Nordamerikanischen Kriege bei ca. 10 Bataill Infanterie und einem großen Theile der Reiterei eingeführt, mit einem Kaliber 13,2 MM., hat ein Magazin von 7 Schüssen in einer durch Kolben und Dün durchgehenden Röhre. Bei der Abwärtsbewegung des Abzugsbügels wird durch Extractor die leere Patronenhülse des abgegebenen Schusses entfernt, und die derste Patrone des Magazins wird durch eine Spiralfeder in das Patronenlager wegt. Die Patrone hat am Boden die Zündmasse in der Peripherie. Die Con tion ist zweckmäßig und solid; die geringe Zahl von Patronen im Magazin macht wiederholtes Füllen bei andauerndem Feuer nöthig und den Werth des Magazins weise illusorisch.

Das Henry-Gewehr suchte diesem Nachtheile, wenigstens zum Theil, helfen. Man verlegte das Magazin aus dem Kolben in eine Röhre unterhalb Laufes und vermochte so den Inhalt des Magazins auf 15 Schuß zu erh Im August 1863 rühmte man, das Henry-Gewehr (nach den Erfahrungen dem Schießstande zu Hagen) als die vorzüglichste Waffe. Größte Sicherheit Schusses auf alle Distanzen, Möglichkeit in der Minute 30 Schuß zu thun. lich kostet auch das Stück 80 Thaler. Der Mechanismus beruhte ebenfalls in Abwärts- und Wiederaufwärtsbewegung des Abzugsbügels, wodurch die leere Patr hülse entfernt, die frische Patrone an deren Stelle gebracht wurde. Die Entzün der Patrone erfolgte durch den Schlag des Hahnes auf einen Stift. Das Henry- wehr erfordert drei Bewegungen für jeden Schuß: Abwärts- und Wiederaufwärt wegen des Bügels, Abdrücken. Vergl. das Henry-Gewehr. Allgem. Milit. Zei 1865, Nr. 51.

Bei den im September und October 1866 zu Aarau angestellten Versuchen eine neue Construction des Henry-Gewehres, das Winchester-Gewehr von New-Haven-Armes-Company vorgelegt. Dessen wesentlicher Vorzug war das führen (Nachfüllen) der Patronen von der rechten Seite durch eine ovale Öffn im Zubringer, so daß die Ladung für das Magazin durch denselben Raum in eingeführt wurde, wie die Patrone für Einzelladung, daß man also nach Willkür Patrone entweder in das Magazin oder in den Lauf thun, also bei hinreichender aus der Patrontasche, bei dringenden Momenten aus dem Magazin schießen Hiermit war allerdings dem Hauptübelstande aller Magazingewehre, dem aufhältlic Nachfüllen des Magazins, sobald es verschossen, der Einfluß benommen. Bei gefü Magazin sind für jeden Schuß drei Bewegungen nöthig: Vordrücken des Abzugsbü Zurückdrücken desselben, Abfeuern. Der Mechanismus des Gewehres wirkt durch Bewegungen derartig, daß durch die erste die leere Kupferhülse zurückgezogen, der gespannt, die neue Patrone an die Kammer gebracht, die leere Hülse ausgeworfen Durch die zweite Bewegung wird die Patrone durch den Zubringer in die Kammer schoben und der Zubringer wieder vor das Magazin gesenkt, wo er eine neue Patrone

Empfang nimmt. Durch diese beiden Bewegungen ist das Gewehr geladen, geschlossen und gespannt. Die ersten Berichte über das Winchester-Gewehr strotzten von Überschwänglichkeit. Die Präcision desselben sollte alles bisher Dagewesene übertreffen. Allerdings saßen auf 300 Schritt von 30 Schüssen 30 Treffer auf einem Kreis von 8 Zoll Durchmesser, auf 400 Schritt von 12 Zoll, auf 600 Schritt von 25 Zoll; auf 1000 Schritt von 40 Schuß noch 31 Treffer auf einen Kreis von 48 Zoll. Ein Resultat, welches man geradezu für unglaublich halten würde, wären es nicht ganz ernste, gediegene Leute, welche diese Resultate veröffentlicht haben. Bei einer solchen Schußsicherheit war das Winchester-Gewehr so die rechte Waffe, um auf den Fleck zu schießen. Mit Einzelladung erreichte man auf 300 Schritt in 4 Minuten 41 Schuß mit 40 Treffern; mit gefülltem Magazin in 41 Secunden 15 Schuß mit 15 Treffern. Die Feuergeschwindigkeit des Chassepotgewehrs zeigte sich zu 11,3, des Remington-Gewehres zu 12, des Howard-Gewehres zu 12,3, des Peabody-Martini-Gewehres zu 13,2 Schuß in der Minute; des Winchester-Gewehres zu 21 Schuß in der Minute. Die Treffsicherheit auf die Minute bei Peabody-Martini 1,5, bei Howard 2, bei Chassepot 3,8, bei Remington 7,8, bei Winchester 10.

Ein Schweizer Gutachten (28. November 1866) sagt: Das Repetirgewehr hat vor dem Einlader den unbestrittenen Vortheil voraus, daß es erlaubt in einem gegebenen Augenblick, und zwar gerade im Moment der Entscheidung des Gefechts, eine noch weit größere Feuergeschwindigkeit zu entwickeln und den Feind mit einer Unmasse von Geschossen zu überschütten. Wenn das Repetirgewehr zugleich leicht, und ohne das Magazin in Anspruch zu nehmen, als Einlader verwendet werden kann, so hat es auch den Vortheil, gleich wie dieser, auf eine längere Zeitdauer ein rasches Feuer unterhalten zu können. Die Anforderung im gegebenenen entscheidenden Momente eine möglichst große Feuerwirkung hervorbringen zu können, wird zunächst an die Masse der Infanterie gemacht werden, weil diese immer dazu berufen sein wird im Gefechte den Ausschlag zu geben. Überhaupt kommt in allen Armeen die Wahrheit zum Durchbruch, daß es nur Eine Infanterie gebe. Alle anderen Gewehre übertreffend ist die Feuergeschwindigkeit bei der Magazinladung, welche sich, auf die Minute berechnet, bis zu 21 Schüssen bei eben so viel Treffern steigert. Berücksichtigt man dabei, daß die Patrone eben so leicht und in der halben Zeit (gegenüber der Einzelladung) in das Magazin geladen werden kann und daß die Ladung des Magazins sucessiv (in beliebigen Quoten) in jeder kleinsten Pause sich bewerkstelligt, so ist leicht abzusehen, daß sich durch die Combination des Einzelschusses mit den Repetitionsschüssen ein Feuer unterhalten läßt, welches in Bezug auf Raschheit und Treffsicherheit jede andere Waffe hinter sich läßt.

Betrachtet man das treibende Moment bei der Beurtheilung aller Repetirwaffen vorurtheilsfrei, so erkennt man leicht, daß der Feuergeschwindigkeit eine zu große Bedeutung beigelegt ist. Auch sie ist relativ. Folgerichtig hat sie eben nur unter gewissen Bedingungen den Einfluß, welchen man ihr unbedingt zuschreibt. Auch das Winchester-Gewehr hat als Kriegswaffe nur einen zweifelhaften Werth. Die Einfachheit der Construction, so wie ihre Dauerhaftigkeit stehen sehr in Frage. Die Schweizer Versuche dienten nur dazu, die Zweifel gegen dasselbe als Kriegswaffe zu bestätigen. Denn trotzdem daß die Fabrik New Haven über die Lieferung von 30 bis 40,000 Stück Winchester-Gewehren mit dem eidgenössischen Bundesrathe in lebhafter Unterhandlung stand, trotzdem daß man von bedeutenden Lieferungen für die französische Regierung sprach, und sogar zehn Controleurs d'armes dahin abgegangen sein sollten, um die Übernahme zu beschleunigen; trotz aller Reclame kann man die Idee, das Winchester-Gewehr bei einer europäischen Armee als Kriegswaffe einzuführren, als eine vollständig aufgegebene betrachten. Man behauptet zwar, daß aus der Fabrik Neuhausen bei Schaffhausen ein vollständig fertiges, auf das Schweizer Kaliber construirtes Modell eines Repetirgewehres hervorgegangen sei, welches wesentliche Vereinfachung der Construction und beiläufig nur die Hälfte der Bestandtheile des Winchester-Gewehres besitze. Indeß ohne die Möglichkeit ableugnen zu wollen, daß einmal ein kriegstüchtiges

Repetirgewehr hergestellt werden könne, muß man doch heute noch dem Repetirgewehr die Kriegstüchtigkeit absprechen. Es ist wahr, von dem Vetterlin-Gewehr, gefertigt von Vetterlin zu Neuhausen (eine Vereinfachung und Verbesserung des Henry- und Winchester-Gewehres) wird viel Aufhebens gemacht; es ist aber nicht das erste Repetirgewehr, von welchem die Reclame erst alle mögliche Tugenden und Vorzüge rühmte und welches später nach gründlicher Untersuchung bei Seite gelegt wurde. Das Vetterlin-Gewehr ist nach den zu Thun damit (im Herbst 1867) angestellten Versuchen dem Winchester-Gewehr weit überlegen; die Construction ist einfacher (es hat 24 Theile weniger); es ist leicht auseinander zu nehmen und wieder zusammenzusetzen (doch wird verschwiegen, was man für mechanische Hülfsmittel dazu bedarf); sein Feuer ist schneller und sicherer. Von je 30 Schuß, welche auf die Entfernungen von 300, 400, 600 und 800 Schritt abgegeben wurden, war kein einziger ein Fehlschuß; auf 300 Schritt saßen alle Schüsse in einem Kreise von 7 Zoll Durchmesser, auf 800 Schritt in einem Kreise von 16 Zoll Durchmesser — ein Resultat, welches ohne Diopter oder eine andere mit Gläsern verstärkte Zielvorrichtung geradezu unmöglich ist und nichts für die Güte der Waffe beweist. Bei einem derart glänzenden Resultat würde es gar nicht möglich sein mit irgend einer anderen Waffe zu concurriren, hätte das Resultat nicht an sich schon eine faule Stelle. Wäre es wirklich so glänzend, so würde man mit beiden Händen zugreifen, um sich dieses System zu sichern; aber trotz aller Anpreisung, trotz der großen silbernen (also doch blos der silbernen) Medaille, welche die Gewehrfabrik zu Neuhausen erhielt; trotz der gerühmten Feuergeschwindigkeit von 15 Schüssen in 33 Secunden und der angepriesenen Treffsicherheit steht die Einführung derselben nur in sicherer Aussicht — was eigentlich nicht viel anders heißt, als daß das Modell eben noch keine vollständig fertige Kriegswaffe darstellt.

Da die Feuergeschwindigkeit einer Waffe nur bedingungsweise für die Frage ihrer Leistungsfähigkeit entscheidend wird, so wird es, so lange als man über ein gewisses, jetzt vorhandenes Mittelmaß der Leistungsfähigkeit der großen Masse in Bezug auf Sicherheit des Zielens und Ruhe im Feuer nicht durch eine wesentliche Umwandlung des zur Ausbildung gelangenden Materiales an Menschen hinauskommt, ziemlich gleichgültig sein, ob eine Feuerwaffe in der Minute 10 oder 30 Schuß zu geben im Stande ist. Für die große Masse wird es maßgebend bleiben, 7 bis 8 Schuß in der Minute thun zu können, sobald als sie befähigt ist einen jeden dieser Schüsse mit der im Kampfe nöthigen Zielsicherheit zu thun. Ein Gewehr, das nur ein weniges mehr zu leisten im Stande ist, wird auch für den Einzelnen, Befähigteren vollkommen ausgiebig genug bleiben; denn die Erziehung der Truppe zu einer strengen Feuerdisciplin, zur eisernen Ruhe und Aufmerksamkeit wird auf dem Schlachtfelde ihr Übergewicht bewahren, und dasselbe demjenigen zusichern, welcher das übereilte und planlose Schnellfeuer vermeidet und mit ruhigem, durchdachtem Feuer den factischen Erfolg durch die größere Anzahl von Treffern erstrebt.

Das von Dreyse in Sömmerda im Jahre 1831 construirte Zündnadelgewehr ward nach eingehender Prüfung und verschiedenen kleinen Abänderungen bei der preußischen Armee eingeführt. Im Jahre 1858 war die ganze preußische Armee damit bewaffnet. 1860 ward ein Theil der Gewehrfabrik von Sömmerda nach Erfurt verlegt. Das preußische Zündnadelgewehr ist der Repräsentant des Systemes der Hinterlader mit horizontalem Zurückschub des Verschlußtheiles und horizontaler Nadelführung. Das Rohr ist hinten offen, in einer röhrenartigen Verlängerung ist der Verschlußtheil vor- und zurückschiebbar, lehnt sich mit seiner vorderen kegelförmig abgedrehten Fläche an die ebenso hergestellte Ausdrehung des hinteren Rohrendes und wird durch einen Hebelgriff an dem schräg zulaufenden Theile des Vorsprunges der äußeren Hülse festgehalten. Innerhalb des Kammerstückes ist die Zündnadel in einer Röhre, welche der Nadel und der Spiralfeder als Kapsel dient, sie wird durch einen Vorsprung festgehalten, und auf diese Weise gespannt, sobald man das Röhrchen vorschiebt, abgedrückt, wenn man den Vorsprung (Abzug) wegzieht.

Die Systeme von **Baumann**, **Dörsch**, **Hagström** und **Chassepot** sind nur als Veränderungen, möglicher Weise auch als Verbesserungen dieses Gewehres anzusehen.

Man hat überhaupt viele Versuche gemacht das Zündnadelgewehr, wie wir dieses Gewehr ausschließlich nennen wollen, zu verbessern. Der Gelbgießer Gerhard in Schnackenburg an der Elbe versuchte schon 1864 eine Construction, vermöge deren man dasselbe mit nur 3 Bewegungen zu laden im Stande war, während man bis dahin deren 5 gebraucht hatte. Der Maschinenführer Stirtz in der Landre'schen Fabrik zu Offenbach stellte (freilich durch Handarbeit) ein Hinterladungsgewehr her, welches zum Laden nur 4 Bewegungen bedurfte. In Nordhausen brachte Jemand eine Verbesserung an dem Zündnadelgewehr an, so daß dessen Feuergeschwindigkeit auf 14 bis 15 Schuß in der Minute gesteigert werden sollte. Der Ingenieur Kraffert erhielt 1867 ein Patent auf ein sich selbst ladendes Zündnadelgewehr (also Zündnadelmagazingewehr.) Schon 1860 brachte Dreyse eine wesentliche Verbesserung an, wodurch die Gefahr des Zerbrechens der Nadel beim Anprall gegen die Zündscheibe beseitigt wurde. Man stellte schon 1862 ein verbessertes Modell des Zündnadelgewehres her; versuchte die Construction einer 6zügigen Büchse und war mit den Versuchen so weit vorgeschritten, daß man 1866 eine 4zügige Zündnadelbüchse, von kleinerem Kaliber, mit Haubajonnet an die Jäger ausgeben konnte. Die Schlußvorrichtung unterscheidet sich von der bisherigen durch zwei am Ende der Hülse befindliche Ansätze (also ringförmiger Verschluß anstatt kegelförmiger) und durch leichtere Construction in der Mehrzahl der Details. Die Schäfte stellt man seit 1865 durch Maschinenarbeit (Fraismaschine) her und giebt für kurzhalsige Mannschaften ein etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll kürzer geschäftetes Gewehr aus.

In Frankreich hatte man schon 1861 Zündnadelgewehre anfertigen lassen, auch versuchsweise ein Bataillon mit dieser Waffe versehen. Der Feldzug in Schleswig schon brachte in die Frage des Hinterladegewehres eine lebhaftere Bewegung, und der Kaiser Napoleon III. dachte an die Einführung des Zündnadelgewehres, nachdem ihm Oberst Favier, welcher dem Feldzuge als Augenzeuge beigewohnt, seine Bemerkungen über dasselbe mitgetheilt hatte. Eine Militärcommission ward zur Prüfung der Waffe niedergesetzt. Der Kaiser und die Marschälle widersetzten sich jedoch der Einführung des Zündnadelgewehres, weil sie befürchteten, der französische Soldat, von lebhaftem Temperament, werde seine Munition zu schnell verschießen und aufhören eine ganze Kraft und Geschicklichkeit in den Bajonnetangriff zu legen.

Von der Agitation gegen die Einführung des Zündnadelgewehres giebt der Moniteur de l'armée, November 1864, einen charakteristischen Beleg. „Man hat mit diesem Monstrum viel zu viel Aufhebens gemacht, man kennt es ja schon seit Jahren in Frankreich, Belgien, England, Österreich ꝛc., und wenn man es da noch nicht eingeführt hat, so beruht dies auf guten Gründen. Die Erfolge der Preußen im Dänischen Kriege beweisen nichts zu seinen ausschließlichen Gunsten, denn die Preußen hätten unter den vorliegenden Bedingungen des Kampfes auch ohne das Zündnadelgewehr die Oberhand behalten müssen. Dasselbe ist eine solide, aber schwerfällige Waffe. Seine Schußcurve ist wenig gespannt; auf kleine Entfernungen unterscheidet sich seine Treffsicherheit nur wenig von dem französischen Gewehr; auf große Entfernungen bleibt es hinter demselben zurück. Der Vorzug, welchen es mit allen Hinterladern (unter Voraussetzung der Einheitspatrone) theilt, ist seine Feuergeschwindigkeit. Es ist daher mehr zur Vertheidigung als zum Angriff geeignet. Die Feuergeschwindigkeit läßt sich aber durch die Sicherheit des Schießens paralysiren; unter gewissen Bedingungen ist ein langsames Feuer erfolgreicher als ein schnelles." Man machte daher weniger Versuche mit dem Zündnadelgewehr, sondern beschäftigte sich hauptsächlich mit dem Problem, die französischen Feuerwaffen in Hinterlader zu verwandeln. In Vincennes prüfte man im Herbst 1864 Miniébüchsen, welche man in Hinterlader umgewandelt hatte. Die Feuergeschwindigkeit betrug 2 Schuß in der Minute.

Noch im Herbst 1865 gab die Militärcommission, welche zur Prüfung des Zündnadelgewehres niedergesetzt war, ihr Gutachten dahin ab, daß die Einführung desselben bei der französischen Infanterie große Unzuträglichkeiten mit sich bringen würde, und die Beibehaltung der (neuerdings vervollkommneten) Miniébüchse vorzuziehen sei. General Bourbaki hatte zwar schon in seinem Berichte über die preußischen Manöver, denen er beigewohnt, auf die Wichtigkeit der Einführung einer dem Zündnadelgewehr ebenbürtigen hingewiesen, und der Kaiser selbst hatte den Einwand, daß der Soldat sich nicht, der bisherigen Gewohnheit gemäß, auf sein Gewehr stützen könne, mit den Worten zurückgewiesen: „Die beste Gewohnheit, welche man einem Soldaten geben kann, ist die, zu wissen eine Waffe zu führen, welche der des Feindes gewachsen ist.“ Das Zündnadelgewehr ward in Frankreich unterschätzt; eine im Frühjahr 1866 unter General Suzanne niedergesetzte Commission zu dessen erneuter Prüfung erklärte noch, daß die materiellen Vortheile und Nachtheile dieser Waffe einander die Wage hielten.

Nach den schnellen und ungeheuren Erfolgen der preußischen Armee änderten sich die Ansichten plötzlich. Alle Wünsche concentrirten sich dahin, eine dem Zündnadelgewehr ebenbürtige Waffe zu besitzen. Nur hatte man im Chassepot-Gewehr ein beinahe fertiges Modell und wendete alle Energie darauf, es kriegstüchtig zu machen. Das Chassepot-Gewehr, vom Soldaten Fusil-tronc-peau genannt, ist ein Zündnadelgewehr mit horizontal geführter Nadel. Die Constructionsgrundzüge sind dem Dreyse'schen Zündnadelgewehr entnommen. Die Zündung der Patrone liegt jedoch nicht wie bei diesem am vordern Ende, unmittelbar am Geschoß, sondern am hintern Ende zunächst des Verschlusses. Man ermöglichte hierdurch eine kurze starke Nadel zu gebrauchen, während beim Dreyse'schen Zündnadelgewehr die Nadel lang und dünn ist. Die Zündnadel des Chassepotgewehres stößt in ein am Patronenboden angebrachtes Kupferzündhütchen, welches zwei Öffnungen seitwärts am Boden hat, um den Feuerstrahl zum Pulver gelangen zu lassen. Die Zündmasse ist mit einem Gummiblättchen bedeckt, welches sich an die Zündnadel anlegen und den gasdichten Verschluß der Nadelführung bewirken soll. Schon 1852 hatte Sachet eine Guttaperchascheibe zu diesem Zwecke in Anwendung gebracht. Seit 1858 beschäftigte man sich mit dem Chassepotmodell. Im September 1866 bildeten Cahen, Lejou u. Comp. und Antoine Alphonse Chassepot, Waffencontroleur im Centraldepot der Artillerie, auf die Dauer von ... Jahren eine Gesellschaft zur Ausbeutung der Chassepot'schen Patente auf das Fusil à aiguille, système Chassepot, und auf das Fusil à piston, ancien système Chassepot. Laut kaiserlichem Decret vom 30. September 1866 ward das erstere in der französischen Armee eingeführt. Kaliber 11 MM., Bajonnetyatagan, Visir mit Schieber. Versuche bei den Gardejägern zu Fuß gaben auf 200 Meter 66, auf 400 M. 4., auf 600 M. 35, auf 800 M. 25, auf 1000 M. 23 Prozent Treffer. Man bemerkt, daß diese Zahlen in keinem natürlichen Verhältniß stehen. Auf 300 M. sollen bei Hecken- und Compagniefeuer noch immer über 50 Prozent Treffer gewesen sein. (Scheibe von 10 M. Breite und 2 M. Höhe). Auf 500 M. noch beinahe 34 Prozent. Der bestrichene Raum beim natürlichen Visirschuß 265 M. Die Feuergeschwindigkeit ... Schuß in der Minute.

Mitten in den Versuchen mit dem Chassepotgewehre machte das Gewehr Jasse auf einmal viel Aufsehen, mit welchem man bei schnellstem Feuer 90 Schuß in der Minute abgeben konnte. Da jedoch bald alles wieder still von ihm war, ebenso das Gewehr von Gerolot, mit einer einfachern Construction des Hinterladers, bei Seite gelegt war, wendete man sich mit doppeltem Eifer dem Chassepotgewehr wieder zu. Die französischen Waffenfabriken Chatellerault, Tulle, St. Etienne fertigten monatlich 50,000 Stück, und bis Ende Februar 1868 wollte man 600,000 Stück complet haben; ja für die in England bestellten bewilligte man 2 Schilling Prämie für jedes, welches vor Ablauf des Jahres 1867 abgeliefert sein würde.

Das Gardejägerbataillon in Versailles wurde schon im Herbste 1866 mit Chassepotgewehren bewaffnet. Das Kautschukblättchen, welches den gasdichten Ver-

der Nadelröhre bewerkstelligen soll, erfüllt jedoch diesen Zweck nur unvollständig und wird noch überdieß sehr häufig beim Zurückziehen der Nadel von dieser mit in das Nadelrohr hineingezogen, bleibt hier stecken und hemmt die Nadel beim nächsten Schuß. Besonders bei heißem und trockenem Wetter, bei welchem die Gummiplatte klebrig und die Nadel durch den schnell sich verhärtenden Pulverrückstand rauh wird, ist in Folge dessen die Zahl der Versager eine ungewöhnlich große, bis zu einem Drittel, wenn auch bei wiederholtem Spannen, noch ein Theil losgeht. In der Regel macht sich aber ein Vorschieben der Nadel bei geöffneter Kammer und ein mühsames Entfernen des im Nadelrohr fest geklemmten Gummiplättchens nöthig. Der Verschluß des Gewehres findet auch durch einen vermittelst einer kleinen Stahlplatte bedeckten Kautschukpfropfen am vordern Ende des Verschlußcylinders statt, welche nach ungefähr 350 bis 400 Schuß zu erneuern ist. Endlich ist das Schloß nur vermittelst Instrumente auseinander zu nehmen. Und zu diesen drei constructiven Mängeln gesellt sich noch der Übelstand, daß die Patrone aus 9 Theilen besteht und deren Dauerhaftigkeit für den Krieg eine sehr zweifelhafte ist. Einzelne Virtuosen haben es mit dem Chassepotgewehr bis zu 14 oder 15 Schuß in der Minute gebracht; dagegen haben sich bei trockenem Wetter bis zu 14 Versager auf 34 Schuß gezeigt, und im großen Durchschnitt muß man immer den 7. oder 8. Schuß als Versager rechnen und darf die Feuergeschwindigkeit nicht über 11 Schuß in der Minute annehmen. Das Gewicht des Gewehres (ohne Bajonnet) beträgt nur 9 Pfd.; die Handhabung ist leicht; die Ladung erfolgt leicht und schnell; die Flugbahn ist sehr gestreckt, der bestrichene Raum ist sehr bedeutend (300 Schritt total im Feuer). Das sind seine Vorzüge. Aber die Construction ist nicht ohne Fehler; bei der massenhaften und übereilten Anfertigung ist diese selbst wenig sorgfältig. In Bezug auf Einfachheit der Construction, Leichtigkeit des Auseinandernehmens und Zusammensetzens, auf Einfachheit und Dauerhaftigkeit der Munition, auf Schußsicherheit unter allen Witterungsverhältnissen (und nicht blos bei ruhigem Wetter) und auf Gleichmäßigkeit der Leistung ist das Zündnadelgewehr demselben weit überlegen.

Als Schlußresultat einer eingehenden Vergleichung kann man wohl mit Recht sagen, daß das Zündnadelgewehr diesen Concurrenten in keiner Weise zu fürchten hat, sondern ihm in allen Beziehungen ebenbürtig, in vielen überlegen ist. Man sucht vergebens nach einer Waffe, deren erprobter Mechanismus in wenig Augenblicken bis in das geringste Detail ohne Hülfsmittel zu zerlegen ist, bei welcher es also nicht vorkommen kann, daß geringe Fehler dieselbe auf längere Zeit dienstuntauglich machen.

In Stockholm stellte **Hagström** ein von ihm construirtes Zündnadelgewehr aus. Es ward (im Juli 1866) mit einem Preise gekrönt, und die Regierung erkaufte das System für 10,000 Thlr., um die Waffe in der Armee einzuführen. Seine Treffähigkeit ist gut, die Flugbahn gestreckt, die Durchschlagskraft hinreichend, die Feuergeschwindigkeit im Maximum 8 bis 9 Schuß in der Minute. Dagegen ist der Verschluß nicht gasdicht; das Gewehr hat viel Versager, die Munition erscheint mangelhaft und das Ganze noch nicht über das Versuchsstadium hinaus.

Auch die **Zündnadelgewehre mit verticaler Stellung der Nadel** (die Systeme **Lenders, Lambin, Lindner**) sind noch nicht über das Stadium der Versuche hinaus gekommen. Die Schwierigkeiten liegen bei denselben weniger in der Construction des Gewehres, dessen Verschlußtheil durch den Wegfall von Nadel und Nadelführung bedeutend vereinfacht wird, als in der Anbringung der Zündpille, da selbst eine ringförmig um die Patrone angebrachte Zündmasse die Pulverladung nicht zu entzünden vermag, sobald die Patrone nur ein wenig zu weit oder nicht weit genug in die Kammer eingeführt wird und die Nadel neben der Zündmasse in die Patrone sticht. Vergl. Cäsar Rüstow, Die Kriegshandfeuerwaffen. Eine genaue Darstellung ihrer Einrichtung in den europäischen Armeen, ihrer Anfertigung, ihres Gebrauchs und ihrer allmäligen Entwickelung, Berlin, 1864, 2 Bde.; W. v. Plönnies, Neue Studien über die gezogenen Feuerwaffen der Infanterie, Darmstadt 1863 f., 2 Bde.;

Neue Hinterladungsgewehre, ebendas. 1867; W. Vogel, Das preußische Zündna
gewehr und seine Vorzüge, so wie die verbesserten Handfeuerwaffen der Infanterie üb
haupt, Potsdam, 1865.

Zielschießen.

In demselben Maße, wie die Fortschritte in der Construction der Handfe
waffen sich aufwärts bewegten, stiegen natürlich auch die Anforderungen an die Leistu
fähigkeit des Schützen selbst. Denn ohne die nöthige Übung, ohne das nöthige V
ständniß, ward es nicht möglich, weder auf dem Schießstande, noch im Gefecht
Waffe mit Erfolg zu gebrauchen. Es sind zwei Richtungen, in welchen sich die
schießübungen kennzeichnen, abgesehen von dem Lehrgange des Einzelnen bis zu
Moment, wo er seiner Waffe mächtig ist: das Fleckschießen und das Schnellsch
Das auf den Fleck Schießen, also die Sicherheit des Treffens, anfangs auf geri
später auf größere Entfernungen, ist das Ziel, welches die Ausbildung des Einz
unbedingt erreichen muß, ehe man zur Ausbildung im Schnellschießen fortschreiten
es ist um so wichtiger, je mehr der Mechanismus der Waffe ein gedankenloses Sch
schießen gestattet, und bildet, wie schon oben einmal angedeutet, eine der wich
Aufgaben in der Ausbildung des Soldaten. Vorzugsweise auf den nahen Dist
bis zu 400 und 500 Schritt müssen die Schießübungen mit großer Einsicht und S
falt betrieben werden, weil auf diesem Raume der Hauptwirkungsbereich der
liegt, das Massenfeuer und die Massenwirkung. Auf größere Entfernungen kann
nur der Einzelne, Geübtere, Befähigtere mit Erfolg schießen. Nächstdem ist es
großer moralischer Bedeutung das Vertrauen zur Waffe mit dem Herankommen
Feindes wachsen zu sehen, also auf kleinere Distanzen im geschlossenen Ganzen, w
der Plänkerlinie sicher auf den Fleck zu schießen.

In allen Armeen hat man Schießschulen errichtet, um gleichmäßige Grun
in Bezug auf den Betrieb der Zielschießübungen zu verbreiten; Schießprämien
Schützenauszeichnungen gestiftet, um den Eifer und Ehrgeiz des Einzelnen
fördern.

In der Schweiz taxirt man die Leistungsfähigkeit der verschiedenen Gewehre
Bezug auf Feuergeschwindigkeit, folgendermaßen: Vorderladungsgewehre 1 Schu
der Minute; einfaches Hinterladungsgewehr, je nach der Fertigkeit des Schützen,
10 Schuß; Spencer's Repetirbüchse 15 bis 20 Schuß; Henry's Repetirbüchse
30 Schuß in der Minute. Schießversuche (1867) zu Basel ergeben mit dem
Gewehr folgende abnorme Zahlen: Einzelfeuer, 200 Schritt, 11 Mann, 55
51 Treffer = 92,4 Prozent; Schnellfeuer von 3 Minuten, 200 Schritt, 11
191 Schuß, 168 Treffer = 88 Prozent; Schnellfeuer von 3 Minuten, 300
9 Mann, 159 Schuß, 94 Treffer = 59 Prozent; Salvenfeuer, 12 Mann, 10
ven in 3 Minuten, 300 Schritt, 112 Schuß, 91 Treffer = 81,2 Prozent.

Bei den Versuchen der Spandauer Schießschule, im Herbst 1867, wobei allerd
keine Repetirgewehre verwendet wurden, ergaben auf 400 Schritt, im Liegen,
Minute, das Peabody-Gewehr 12 Schuß mit 7 Treffern, das Martini-Gewehr
Schuß mit 7 Treffern, das Zündnadelgewehr 11 Schuß mit 9 Treffern.

Ein besonders geübter Schütze erreichte mit dem Zündnadelgewehr, mit zug
ten Gewehren, in der Minute, auf 200 Schritt 19 Schuß mit 13 Treffern auf
Scheibe von 6' Höhe und 4' Breite; und auf 400 Schritt 19 Schuß mit 17
fern auf eine Scheibe von 6' Höhe und 8' Breite. Von einer Schießübung in
cennes, mit dem Chassepotgewehr 1867 im Mai, berichteten die Zeitungen.
500 Mann starkes Bataillon verschoß in 2 Minuten 8000 Kugeln auf 600
von denen 1992 die Scheibe trafen. Vergl. Wolff von Gudenberg, Der Offiz
Schießlehrer, Berlin, 1864; L. Siemens, Neue Schießmethode für Infanterie
Jäger, Braunschw. 1863, 3 Hefte.

Distanceschätzen.

Vor dem Feinde ist die Beurtheilung oder das Schätzen der Distancen das einzige Mittel, um eine Garantie für die Wirkung der Feuerwaffen zu gewinnen, und das um so mehr, je weniger man in der Regel bei den Handfeuerwaffen den Erfolg des einzelnen Schusses beurtheilen kann. Es ist daher ein ganz außerordentlicher Werth darauf zu legen, dem Einzelnen einen richtigen Begriff über die zwischen zwei Punkten liegende Entfernung auf jeder Art von Terrain beizubringen, und wie man im Ernstfeuer jederzeit die Art und Weise des Abkommens zu bestimmen sich gewöhnen muß, so muß man sich auch gewöhnen die Distancen genau zu bezeichnen. Das kann nun freilich blos das Ergebniß sehr umfänglicher Übung, sorgfältigster Vergleichung und eingehenden Unterrichts sein. Bei allen Infanterien betreibt man auch diesen Dienstzweig mit dem Eifer, welchen seine Wichtigkeit verlangt.

Im Allgemeinen erscheinen bei reiner Luft alle Distancen kleiner, bei trübem Wetter, bei Hitze oder Wind größer. Bei Nebel, Regen und Schneegestöber hält man alle Gegenstände für größer, folglich näher. Gut beleuchtete Gegenstände scheinen näher, im Schatten liegende ferner zu sein, und in der Dämmerung sieht man alle Gegenstände größer, als bei Tage; eben so im Mondschein. Dagegen erscheinen im Finstern alle Lichter ferner. Dunkle Gegenstände glaubt man ferner; helle, namentlich grüne, näher. Große unter allen Verhältnissen näher als gleichweite kleinere. Lichte, eintönige Flächen (Schnee, Wiesen, Saaten, Sandflächen, Wasser) verkürzen scheinbar alle Distancen; bergauf fernt, bergab nähert.

Nur durch entsprechende Übung, unter allen Witterungs- und Beleuchtungsverhältnissen, bei wiederholtem Nachmessen u. s. w. läßt sich einige Sicherheit im Schätzen von Entfernungen gewinnen. Das Beurtheilen einer Entfernung nach dem Schalle ist ein sehr trügerisches Hülfsmittel; denn obgleich die Schallgeschwindigkeit ziemlich genau 444 Schritt (à 76 Centim.) bei 10° R. beträgt und mit jedem Grade Wärme um 1 Schritt wächst, so ist die Bewegung des Schalles doch von zu vielen Nebeneinflüssen abhängig, um einigermaßen verläßlich sein zu können.

Als allgemeine Regel für das Schätzen größerer Distancen läßt sich der Satz benutzen, daß die Entfernung der 6000fachen scheinbaren Größe des Gegenstandes entspricht. Der praktischen Erfahrung genügt nachstehendes Anhalten:

auf 70 Schritt	80	100	150	200	300	400	600	800	1000	1200	1500	2000	3000
erkennt man das Weiße im Auge.	die Augen als Punkte	Nase, Mund und die Hauptzüge des Gesichts.	Umriß des Gesichts; die Hände.	Knöpfe, Knopfreihen, Schnurrbärte.	das Gesicht, die Taille, den Raum zwischen den einzelnen Rotten beim Stillstehen.	Czakodecorationen, Mütze, Handschuhe, Aufschläge von heller Farbe, einzelne Körperbewegungen.	Kopf, Kopfbedeckung, Mütze, Linie der Patrontaschen, zuweilen Farbe der Uniform.	Linie der Czakos und Helme, den obern Theil des Körpers, die Bewegung der Beine.	Scheidung vom Ober- und Unterleib, Linie der Kopfbedeckung, Gewehrgriffe, Bewegung der Beine, einzelne Plänkler.	Cavalerie, obgleich Reiter und Pferd nicht bestimmt zu scheiden; Infanterie, die Rotten b. Greifen, Epauletten bei Beleuchtung.	bei hellem Wetter die Rotten der Fußtruppen.	bei der Cavalerie noch die Rotten, wenn sie gerade sich gegenüber steht.	der einzelne Mensch verschwindet gänzlich für den Beobachter.

Von den vielen Versuchen der neuesten Zeit, ein Instrument zum Distancemessen (Distancemesser) zu construiren, seien nur nachstehende erwähnt: der des Major Hesse, 1864, welcher bis zu 2000 Schritten die Entfernungen bis auf 10 Schritte genau angeben sollte; die Entfernungen über 2000 Schritte genau bis auf 25 Schritte. Der des Rector Kämpe in Minden, 1864, mit welchem Entfernungen von 3000 Schritten, und resp. 997 und 1800 Ruthen mit großer Genauigkeit angegeben wurden, ja sogar die Entfernungen sich bewegender Gegenstände zuverlässig sollten bestimmt werden können; der von Paucellier und Wagner 1866 (Stadimetrisches Fernrohr); der des königl.

Digitized by Google

baierischen Genie-Oberstlieutnants Hoffmann für artilleristischen Gebrauch, 1867, welcher vor ähnlichen Instrumenten große Vorzüge voraus haben soll. Doch trotz der von der englischen und französischen Regierung ausgesetzten Prämien will ein handliches und zuverlässiges Instrument für diese Zwecke noch immer erfunden sein. Vgl. Distancemesser für artilleristische Zwecke, Würzburg, 1861.

Die großen Schwierigkeiten, welche die tellurischen (atmosphärischen) Verhältnisse hier schaffen, können eben nicht auf eine einfache Weise gelöst werden. Eines einfachen, handlichen Instruments bedarf man aber, um es im Gefecht gebrauchen zu können.

Theorie des Schießens.

Die Theorie der Bewegung der geschossenen Körper (Projectile) hat durch aufmerksame Beobachtung, wie durch Vergleichung der Bewegung im tropfbar-flüssigen Medium und der Bewegung im gasförmigen Medium große Aufschlüsse erhalten. Schon dadurch daß man den mit vielen Herstellungsfehlern verbundenen Weg des Gusses der Rundgeschosse verließ und in der Construction der Langgeschosse nicht blos für die Handfeuerwaffen, sondern auch für das Geschütz aller Kaliber eine Geschoßform fand, welche der bisherigen thatsächlich weit überlegen war; daß man ferner den Spielraum des Geschosses beseitigte — bei den Handfeuerwaffen durch Forcement bei der Ladung, um die Defiguration des Geschosses zu einem constanten Fehler zu fixiren, später durch Expansion des hinten gehöhlten, oder durch Compression des in eine leichtere und schwerere Hälfte abgetheilten Geschosses — und schließlich zur Hinterladung überging, welche ein vollständiges Forcement des Geschosses durch die Pulvergase mit sich brachte: — war man im Stande die ganze Summe der kleinen Fehler, welche durch ungleiche Anlehnung an den Rohrwänden, Anschläge im Rohre, excentrische Lage des Schwerpunktes, ungleichmäßige Achsenlage beim Verlassen des Rohres, Anschläge in der Mündung u. s. w. veranlaßt wurden, außer Rechnung zu bringen.

Man hat demnach in der Bewegung der Geschosse nur noch zu berücksichtigen die Flugbewegung und die Drehungsbewegung. — Die Flugbewegung ist das Resultat der Kraft, mit welcher die Pulvergase auf das Geschoß einwirken. Sie wird durch die Stärke der Ladung, durch die Schnelligkeit von deren Zusammmenbrennen und durch das Gewicht des Geschosses bedingt, und um so sicherer und regelmäßiger, je mehr Elevation, Stärke der Ladung, Länge des Rohres und Gewicht des Geschosses in einem richtigen Verhältniß zu einander stehen. Die Flugbewegung ist, wenn man es so bezeichnen darf, eine gleitende; das Geschoß schwimmt gewissermaßen mit einer gewissen Geschwindigkeit durch die Luft, und das Maß derselben, vervielfältigt durch das Eigengewicht des Geschosses, bringt seine Wirkung am Endpunkte der Flugbahn zu Ziffer (Endgeschwindigkeit — Percussionskraft).

Ehe die gleitende Flugbewegung bei dem Rundgeschosse frei eintreten konnte, hatte es schon innerhalb des Rohres der Feuerwaffen, oder mindestens im Augenblicke des Verlassens desselben einseitig Widerstand gefunden. Die Bewegung war aus der frei gleitenden eine einseitig drehende geworden, und da man nicht in der Hand hatte, sie zu fixiren, so gab man der innern Fläche des Rohres eine Gestalt, welche die Drehung um die Achse, und zwar bei dem immer länger construirten Geschoß, immer ausgesprochener um die Längenachse bedingte. Auch hier hatte sich ein bestimmtes Verhältniß zu entwickeln, da die Steile der Züge (die größere oder geringere Windung derselben) in einem mathematischen Verhältniß zur Stärke der Pulverladung steht. Was man bis heute auf empyrischem Wege in Bezug dieser Frage gelöst hat, bedarf noch wesentlich der theoretischen Klärung, resp. Bestätigung.

Ein Theil der hier in Frage kommenden Gesetze hat großes Interesse, und darum auch eine Lösung gefunden. Die durch Schwankungen der Rotationsachse hervorgerufene Derivation der Geschosse (bei Langgeschossen in weit engern Gränzen gebannt als bei Rundgeschossen, welche, wie schon angedeutet, noch einer ganzen Reihe incalculabler Einflüsse unterliegen) hat die interessantesten Untersuchungen

hervorgerufen. Sehr bestimmt weist Dy (in seiner Abhandlung: Die Derivation der Spitzgeschosse als Wirkung der Schwere) nach, daß schraubenrechts um ihre Längenachse rotirende Projectile bei schraubenrechtsläufiger Rotation nach rechts und bei schraubenlinksläufiger nach links deriviren müssen, sobald als der ihrer fortschreitenden Bewegung entgegentretende Luftwiderstand von unten her und vor dem Geschoßschwerpunkt auf die Rotationsachse einwirkt. Es ist damit der von verschiedenen Theoretikern aufgestellte Satz, daß die Derivation eine constant geometrisch mit den Entfernungen, nach rechts oder nach links, je nach der Schraubenrechts- oder Schraubenlinkswindung der Züge, wachsende Größe sei, glücklich beseitigt.

Von wesentlicher Bedeutung für alle Untersuchungen auf dem Gebiete der Ballistik ist die Anwendung der elektrischen Telegraphie, vor Allem für Zeitbestimmungen, welche mit den bisherigen Instrumenten und der bisherigen Beobachtungsweise nicht zu ermitteln waren. Die Elektrische Clepsydra (Wasseruhr), bei welcher die aus einem Gefäße innerhalb der Flugzeit des Geschosses ausgelaufene Menge Quecksilber zum Messen der Zeitdauer selbst benutzt wird; so wie der ebenfalls von Le Boulengé erfundene Elektro-ballistische Chronograph haben für die Beobachtung der Flugzeiten, der Einflüsse des Luftwiderstandes und im engsten Zusammenhange damit für die Bedeutung der Achsendrehung der Geschosse, der Umdrehungslänge und aller damit im Zusammenhange stehenden Abweichungen der Flugbahn eine Basis gewinnen lassen, welche alle zeitherigen Beobachtungsmethoden weit in den Hintergrund stellen.

Noch im Jahre 1864 verbesserte der belgische Artillerielieutenant Boulengé den vom Major Navez erfundenen Apparat zur Messung der Geschwindigkeit von Geschossen mittelst der Elektricität. Auf Grund der mit dem Instrumente angestellten Versuche hat sich die Akademie der Wissenschaften in Brüssel sehr günstig über das eingeschlagene Verfahren ausgesprochen. Obgleich über die innere Einrichtung desselben nichts näher bekannt geworden ist, als daß die Messung der Geschwindigkeiten durch Elektricität geschehe; so läßt sich mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen, daß beim Durchschlagen des Geschosses durch die in verschiedenen Zwischenräumen aufgestellten Zwischenscheiben die Verbindung zweier galvanischer Elemente hergestellt und der Moment dieser Verbindung durch einen Multiplicator, oder auf eine ähnliche Weise angegeben wird, welche die Zeitfolge der einzelnen Durchschläge sichtbar, beziehentlich meßbar macht. Man ist also ganz bestimmt in den Stand gesetzt die Anfangs- und die Endgeschwindigkeiten, so wie ihr numerisches Verhältniß festzusetzen.

Auf demselben Prinzip scheint die vom Lieutenant Chevalier construirte und in Woolwich zu Versuchen angewendete Scheibe zu beruhen, wo sie auf Entfernungen von 400 und 700 Ellen geprüft wurde. Der Schütze sieht auf einer vor ihm angebrachten kleinen Scheibe den Punkt, welchen er auf der entfernt stehenden großen Scheibe getroffen hat. So vorzüglich dieß auch erscheint, steht doch der Apparat zur Erreichung dieses Zweckes und der durch ihn bedingte Kostenaufwand keinesfalls in einem richtigen Verhältniß.

Vgl. C. Mondo, Über die Derivation der Langgeschosse aus gezogenen Rohren, deutsch von J. Schmölzel, München 1860; V. v. Vieth, Die Flugbahn der Geschosse nach ihrer eigenthümlichen Form und nach ihrer räumlichen und zeitlichen Maßbestimmung auf die bis jetzt gewonnenen Erfahrungen begründet, Dresden 1861; J. G. Böhme, Ballistische Versuche und Studien mit besonderer Rücksicht auf die neuen weittragenden Gewehre der k. k. Armee und die französische Minié-Büchse, Prag, 1861; Gustav Adolf Baurmeister, Die Derivationen der aus Kriegsgeschützen geworfenen Kugeln und die Wirkungen der gezogenen Geschütze entschleiert und nachgewiesen, Leipzig 1861; Andr. Rutzky, Bewegung und Abweichung der Spitzgeschosse, Einfluß der gegenseitigen Stellung des Mittelpunktes des Luftwiderstandes und des Schwerpunktes auf die Lageänderung der Rotationsachse und daraus abgeleitete Folgerungen für Geschoß- und Geschützconstruction, Wien 1861; W. H. v. Rouvroy, Theorie der Bewegung der Spitzgeschosse gezogener Feuerwaffen, Dresden 1862; K. J. Schmarda, Über die geometrischen Vorbedingungen der treffsichern Fernwirkung, Prag 1862; H. Müller, Die Rotation der runden Artilleriegeschosse. Geschichtliche

Entwickelung der Rotationsfrage seit 1737 und ihr gegenwärtiger Standpunkt, Berlin 1862; Der Flug des Spitzgeschosses und der excentrischen Granate von A. R. v. W. (Archiv f. d. Off. d. k. pr. Art.- u. Ing.-Corps). Näher beleuchtet von mehreren Offizieren der k. k. Artillerie, Wien 1862; R. Roerdansz, Ballistik abgeleitet aus der graphischen Darstellung der Schuß- und Wurftafeln, Berlin 1863; Dy, Die Derivation der Spitzgeschosse als Wirkung der Schwere, Cassel 1864; Mart. Prehn, Versuch über die Statistik der gezogenen Geschütze preuß. Systems, Berlin 1866; J. C. F. Otto, Beitrag zu den Anleitungen für die Integration der Differential- oder Ableitungsgleichungen in unendlichen Reihen erläutert an einigen verwickelten Beispielen für Anfänger; C. G. J. Jacobi, Vorlesungen über Dynamik, herausgegeben von A. Clebsch, Berlin 1866; Poisson, Abhandlung über die allgemeinen Gleichungen für das Gleichgewicht und die Bewegung sowohl der festen, elastischen Körper, als auch der Fluida, deutsch von J. C. F. Otto, 2. Ausg. Neiße 1866; A. Paalzow, Über die Drehung fester Körper, insbesondere der Geschosse und der Erde, Berlin 1867; Boulengé, Etudes de ballistique experimentale. Détermination au moyen de la Clepsidre électrique de la durée des trajectoires etc. Brüssel 1868.

Munitionsverbrauch.

Über den Munitionsverbrauch der preußischen Truppen im Kriege gegen Dänemark (1864) ist ein amtlicher Ausweis erschienen. Hiernach sind am Tage von Missunde von der Artillerie 1256 Schuß und Wurf, von der Infanterie 6141 Schuß gethan worden. Vor Düppel geschahen von der Feldartillerie 35,912, von der Belagerungsartillerie 37,437 Schuß und Wurf, während die Infanterie 164,151 Patronen verbrauchte. Bei dem Übergange nach Alsen that die Artillerie 1817 Schuß, davon die Feldartillerie 322, die Belagerungsartillerie 1495; die Infanterie verbrauchte 115,317 Patronen. Im Verlaufe des ganzen Feldzugs wurden verbraucht von der Feldartillerie 41,247, von der Belagerungsartillerie 39,202, im Ganzen also 80,449 Schuß und Wurf. An Infanterie- und Cavallerie-Patronen sind verschossen worden 559,791 St. Von diesen haben verbraucht die Infanterie 527,484, die Cavallerie 16,128, die Pionire, Krankenträger und der Train 6179. Bei der Infanterie kommen 12 Schuß auf den Kopf, bei der Artillerie 369 auf das Geschütz.

Der Munitionsverbrauch während des deutschen Krieges von 1866 ist noch nicht speziell zur Ziffer gebracht; doch wird man nicht weit fehlgreifen, wenn man im großen Durchschnitt für den Infantristen 6½ Schuß, für das Geschütz 25 Schuß rechnet. Die preußische Armee in Böhmen betrug 291,000 Mann mit 840 Geschützen; die österreichische Nordarmee zählte 290,000 Mann mit 632 Geschützen, mit Einschluß der Sachsen 320,000 Mann mit 688 Geschützen. Die österreichische Südarmee 103,000 Mann mit 176 Geschützen; die italienische Armee 210,000 Mann mit 450 Geschützen. Nach der obigen Annahme wäre der Munitionsverbrauch der preußischen Armee in Böhmen beinahe 19 Millionen Infanteriepatronen und 21,000 Kanonenschuß. Der Munitionsverbrauch der österreichischen Nordarmee (einschließlich der Sachsen) 21 Millionen Infanteriepatronen und 17,400 Kanonenschuß. Derjenige der Südarmee 650,000 Infanteriepatronen und 4400 Kanonenschuß, der der italienischen Armee 13½ Millionen Infanteriepatronen und 11,000 Kanonenschuß.

In dem Feldzug in Böhmen betrugen die Verluste in dem

		Todt.	Verwundet.	Vermißt
Gefecht bei Hühnerwasser	Preußen	1 Offz. 6 M.	3 Offz. 40 M.	
den 26. Juni:	Österreicher	3 = 24 =	5 = 109 =	5 Off. 131 M.
Gefecht bei Podol:	Preußen	2 Offz. 30 M.	10 Offz. 71 M.	
	Österreicher	4 = 107 =	2 = 430 =	5 Off. 504 M.
Gefecht bei Trautenau:	Preußen	15 = 229 =	41 = 967 =	
	Österreicher	681 Todte.	1703 Verw.	1205 Verm.

		Todt.	Verwundet.	Vermißt.
		Nach Anderen 196 Stabs- und Oberoffiziere, 5586 Mann und 185 Pferde.		
Gefecht bei Nachod:	Preußen .	19 Off. 264 M.	43 Off. 782 M.	14 M.
	Österreicher	235 Offiziere, 7275 Mann und 279 Pferde.		
Gefecht bei Oswiecim:	Preußen . .	6 Offiziere 166 Mann und 26 Pferde.		
	Österreicher .	7 Offiziere 71 Mann.		
Gefecht bei Münchengrätz den 28. Juni:		Todt.	Verw.	Vermißt.
	Preußen .	— Offz. 8 M.	8 Offz. 271 M.	16 Mann.
	Österreicher .	über 2000 Mann.		
Gefecht bei Soor:	Preußen .	9 Off. 146 M.	19 Off. 537 M.	
	Österreicher .	102 Offz. 3572 Mann.		
Gefecht bei Skalitz:	Preußen .	5 Offz. 72 M.	6 Offz 251 M.	
	Österreicher	41 „ 1200 M.	128 „ 1370 „	2500 M. (gef.)
Gefecht bei Gitschin den 29. Juni:	Preußen .	21 Off. 308 M.	50 O. 1162 M.	12 Mann.
	Österreicher	155 Offiziere 3300 Mann.		
Gefecht bei Schweinschädel:	Sachsen .	5 Offz. 83 M.	21 Offz. 329 M.	1 Off. 154 M.
	Preußen .	8 Offz. 78 M.	7 Offz. 296 M.	
	Österreicher .	37 Offiziere 1447 Mann.		
Schlacht bei Königgrätz den 3. Juli:	Preußen .	99 Off. 1830 M.	260 Off. 6688 M.	276 M.
	Österreicher	4861 Todte	13,920 Verw.	25,419 Vermißt, (davon 19,800 gefangen).
	Sachsen . .	15 Offz. 120 M.	40 Offz. 900 M.	426 M.

Im Großen und Ganzen (leider fehlen eine Menge wichtiger Details und bleiben die hier gegebenen Zahlen immer nur approximative) betrug der Verlust bis nach der Schlacht von Königgrätz

	Todte		Verwundet		Vermißt	
Preußen	183 Offz.	2967 M.	453 Offz.	11231 M.		
Österreicher	855 Offz.	8018 M.	373 Offz.	12140 M.	84 Offz.	12277 M.
Sachsen	20 Offz.	203 M.	61 Offz.	1229 M.	1 Offz.	154 M.

Die Verluste betragen im Ganzen daher

1058 Offiziere, 11188 Mann } todt

887 Offiziere, 24600 Mann } verwundet

in Summa 37733. — Rechnet man 38 Millionen verbrauchter Infanteriepatronen und 38,000 Kanonenschuß, so ist es erst die tausendste Flintenkugel, welche trifft, und auf jedes Geschoß aus schwerem Geschütz wird auch nur ein Mann außer Gefecht gesetzt.

Ein Taktiker hat behauptet, das Gewicht des verschossenen Bleies betrage so viel wie das der Getroffenen. Rechnet man das Infanteriegeschoß zu $1\frac{3}{4}$ Loth, so kommen auf jeden Getroffenen 55 Pfd. Blei; also auf jeden Todten, da das Verhältniß der Todten zu den Verwundeten ist wie 1 : 2 = 110 Pfd. — Kann man nun auch nicht behaupten, daß dieser oder ein ähnlicher Calcul angestellt worden sei, um die Geringfügigkeit der Wirkung im Großen und Ganzen zu constatiren; so geben

doch die Bemühungen, welche mit größtem Eifer fortgesetzt wurden, um eine noch mörderischere Feuerwirkung hervorzurufen, einen Beleg dafür, welchen Werth man überhaupt auf die Vervollkommnung der Feuerwaffen legt.

An einer anderen Stelle sei die Frage erörtert, mit welchem Recht und mit welchen Aussichten auf Erfolg, da die Beantwortung derselben nur scheinbar in das Gebiet der Waffentechnik gehört, weit mehr aber vom Material der Armeen (also vom Culturzustand der Bevölkerung) und von der taktischen Ausbildung der Truppen (also mittelbar wiederum vom Culturzustande der Bevölkerung) abhängig ist. Hier sei nur auf ein eigenthümliches Zahlenverhältniß noch hingedeutet, welches von Einzelnen wohl für den Beweis der Überlegenheit des Zündnadelgewehres (Hinterlader) über das österreichische Gewehr (Vorderlader) angenommen werden wird, im Ganzen aber wiederum nichts Anderes als der Werthmesser für die Ruhe und Feuersicherheit, folglich für die Qualität der Truppen ist.

Von 100,000 Mann verloren die Preußen

63	Offiziere	todt
1023	Mann	
156	Offiziere	verwundet
3873	Mann	
5115,		

im Ganzen also ungefähr 5 Procent (natürlich nur die Verluste auf dem Schlachtfelde und im Gefecht); dagegen die Österreicher

295	Offiziere	todt
2765	Mann	
128	Offiziere	verwundet
4180	Mann	
7368	Summa, dazu noch	
28	Offiziere	Vermißte,
4233	Mann	

also im Ganzen 11629 Mann. Unmittelbar durch das Gefecht 7,4 Prozent, und mit Einschluß der Vermißten (bez. Gefangenen) 11,6 Prozent.

Eine andere Reduction findet bei den

Preußen			Österreichern	
204	Offiziere	todt und an den Wunden gestorben	717	Offiziere
3415	Mann		6597	Mann
659	Mann Vermißte	. . . .	79	Offiziere
			11599	Mann
4278	Sa.		18952	Mann.

Was seinen Grund darin finden mag, daß man die Stärkenangaben der österreichischen Armee für zu hoch gegriffen angesehen und sie nur mit 210,000 Mann in Anschlag gebracht hat. Aus diesem letzten Zahlenverhältniß will man nun das Zahlenverhältniß der Überlegenheit des Hinterladers über den Vorderlader erkennen. Unter diesen Zahlenannahmen ergiebt sich allerdings das Verhältniß des österreichischen Verlustes (beinahe 19 Procent) zu dem preußischen wie 1 zu 4½. Da nun das Zündnadelgewehr eine 4 bis 5mal größere Lade= und Feuergeschwindigkeit zuläßt, so (folgert man weiter) müssen die Verluste des Gegners, der nicht mit einem Schnellfeuergewehr (Hinterlader) versehen ist, um das Äquivalent größer sein, als er mit Kugeln überschüttet werden kann. Trotzdem daß dieß ein vollständiger Trugschluß ist, da die größere oder geringere Treffsicherheit von anderen Bedingungen abhängig ist als von der Fähigkeit den Gegner mit einem Hagel von Geschossen überschütten zu können, da ferner die Wirkungen des Massen= und Schnellfeuers wohl für einzelne Gefechtsmomente entscheidend, doch sehr sporadisch im Gange der Schlachten verstreut liegen,

hat man sich, trotzdem daß eine große Anzahl von Taktikern dieselbe Ansicht vertritt und das Hinterladungsgewehr nur aus Gründen der Parität in der Bewaffnung befürwortet (was an sich wiederum richtig ist), von anderer Seite schon seit Langem bemüht eine Feuerwaffe zu erfinden, welche beweglich, auf jedem Terrain verwendbar und, wie man ausruft, von noch nie dagewesener Wirkung sein sollte.

Mitrailleuse.

Die Amusette des Marschalls von Sachsen, welche schon Mitte des 18. Jahrhunderts wieder außer Gebrauch gesetzt wurde, trotzdem daß sie ein Hinterlader war, kann als das ideale Vorbild der von den Dänen in Anwendung gebrachten Espignolen angesehen werden. Ein auf zwei Rädern ruhendes Rohr ward mit einer Reihe von Ladungen versehen, und diese successive abgefeuert; also zum Beschießen einzelner Punkte aus fester Position ganz gut, wenn man (wie z. B. die Dänen im Sundewitt) die Entfernungen genau kannte. Die Wirkung ist nicht hervorzuheben. Ihre größeren Kugeln zeichneten sich durch ein gellenderes Pfeifen aus, und da man sehr bald bemerkte, daß 8—10 Schuß kurz hinter einander auf demselben Flecke einschlugen, so war eine einfache Ortsveränderung der einzelnen Plänkerrotten hinter dem Knick hinreichend, um gegen das Feuer der Espignolen vollständig gesichert zu sein.

Mit dem Erfolge der Espignolen nicht zufrieden, baute man auf demselben System weiter fußend die Mitrailleuse (Orgelgeschütz, Infanteriekanone, Mitrailleur, Gatlingkanone, Kugelspritze). Sie ist eine Verbindung von Gewehrrohren auf einer Laffette, um durch eine große und sichere Feuerwirkung eine dem Infanteriefeuer überlegene, in Bezug auf die Entfernungen dem Artilleriefeuer ebenbürtige Gefechtswirkung zu erzielen.

Schon lange hat man sich mit dieser Idee beschäftigt, denn die Orgelgeschütze des Mittelalters, wie die von den Dänen angewendeten Espignoles (Zapfenrisles) sind nichts Anderes. Die Kugelspritze wurde 1832 von Steinheil zuerst construirt und 1848 mit Dampfkraft für Kartätschkugeln eingerichtet. Damals legte man diese Erfindung einfach bei Seite. (Maschine mit Fugalschwung.) Im Nordamerikanischen Kriege tauchte diese Feuerwaffe als Gatling-Kanone bei der Belagerung von Charlestown zuerst wieder auf und wurde seitdem nach Europa zurückgebracht. Im August 1867 berichteten die Zeitungen, daß jedes französische Regiment eine der neuen Brettes'schen Kanonen in versiegelten Kisten erhalten habe, und daß die Regimentscommandanten diese Kisten nicht eher öffnen dürften, als bis sie ausdrücklichen Befehl dazu erhalten. — Die von Martin de Brettes erfundene Infanteriekanone bedarf nur eines Mannes zu ihrer Bedienung. Das Geheimniß der Construction wird auf das Sorgfältigste behütet. Die für den Feldkrieg bestimmten sollen mit Zündnadel versehen sein; die in den Festungen zu verwendenden mit elektrischer Zündvorrichtung. Sie sollen 1500 bis 2000 Meter weit tragen und in der Minute 50 Schuß abgeben. Die 3 Theile, aus denen jedes Geschütz besteht, werden in verschiedenen Fabriken gearbeitet, damit Niemand deren Zusammenstellung verrathen könne.

Die Gatling-battery-gun (Gatlingkanone) ist von Gatling in Indianopolis construirt. Die Nordamerikanische Regierung hatte bei Colt in Hartford 100 Stück derselben anfertigen lassen. Bei in Shoeburyneß mit einer derselben angestellten Schießversuchen versagten von 96 Schuß 20 (also beinahe $\frac{1}{4}$); von 1216 Geschossen trafen auf 150 Yards (beinahe 175 Schritt) 628 die Scheibe, 26 schlugen durch, 443 blieben stecken, 159 prallten an und fielen herab. Eine niederschlagendere Charakteristik als diese Zahlen könnte es kaum geben.

Wenn von mancher Seite behauptet wird, man müsse vor Allem zugeben, daß die Mitrailleuse einen berechtigten Platz unter den modernen Kriegsmitteln einnehmen werde; so geschieht dieses doch nur unter Vorbehalt einer verbesserten Construction. Mag aber die Construction sein, welche sie wolle, die ganze Waffe wird niemals über den Charakter des Munitionsverschwenders und ihre Anwendung über ganz specielle Verhältnisse, also Localwaffe, hinauskommen.

Die Construction der Mitrailleuse, mag sie nun in Nordamerika (von Gatling in Indianopolis), in Belgien (von Montigny u. Christoph in Brüssel), in Frankreich, oder in Deutschland (von Eberhard in Ulm) gefertigt sein, ist in den Hauptgrundzügen die folgende. Auf einer Laffete wird eine Anzahl von Rohren (6, 25 oder 31) entweder durch zwei stählerne Platten, oder in einer Rohrhülse dergestalt befestigt, daß man sie gemeinschaftlich auf einen Punkt richten kann. Das Kaliber der stählernen Rohre beträgt 15 oder 25 MM. bei den beiden belgischen Constructionen, 13 MM. bei der französischen. Die Rohre sind hinten offen, und hier tritt die Verschlußscheibe, durch eine Schraube bewegt, dergestalt heran, daß die in dieselbe geladenen Patronen eine jede in das ihr bestimmte Rohr passen. Indem man also das Verschlußstück zurückdreht, eine neue Scheibe mit Patronen einsetzt und das Verschlußstück wieder herandreht, ladet man das Geschütz. Die Patronen haben eine Metallhülse, so daß durch die Patrone selbst der gasdichte Schluß des Rohres hergestellt wird; die Zündung ist central im Bodenstück und erfolgt successiv.

Die auf der Simmeringer Haide bei Wien am 24. September 1867 geprüfte Mitrailleuse von Montigny und Christoph in Brüssel wird folgendermaßen beschrieben. Das Geschütz hat 31 gezogene Stahlläufe von 5¾ Linien (österr.) Kaliber, welche zellenartig in eine der Gestalt eines Kanonenrohres ähnliche Hülse gelagert sind. Die Geschützhülse hat rückwärts eine prismatische Öffnung, in welcher ein Verschlußstück durch Bewegung einer Schraube nach der Achsenrichtung der Läufe verschoben werden kann. Am vorderen Theil des Verschlußstückes befinden sich Schleifleisten zum Einschieben einer Platte, in deren Löcher Patronen eingesetzt werden. Bei der Drehung der Schraube nach rechts wird das Verschlußstück vorwärts geschoben und an das hintere Ende der Läufe gepreßt, wobei die Patronen in die letzteren eingeführt werden. Der Abfeuerungsmechanismus, welchen das Verschlußstück enthält, wird durch die Drehung einer seitwärts befindlichen Kurbel derartig in Thätigkeit gesetzt, daß die Schüsse nach einander folgen (was eben so wohl durch eine Art Zündnadel, wie durch einen vorgeschnellten Hammer geschehen kann). Nach dem Abgeben sämmtlicher 31 Schuß wird das Verschlußstück zurückgezogen und die Platte mit den leeren Patronenhülsen entfernt, worauf das Laden durch das Einschieben einer mittlerweile mit Patronen gefüllten zweiten Platte geschehen kann. Die Rohrhülse bewegt sich in Schildzapfen auf und nieder, und das Schildzapfenlager kann wiederum um seine eigene Achse gedreht werden, so daß Seitenrichtung wie Höhenrichtung verändert werden können, ohne den Stand der Laffete zu verändern. Das Gewicht der Mitrailleuse beträgt 400 Zollpf., des Geschosses 420 Gran, des Pulvers 92 Gran. Die Patronenhülsen bestehen aus Papier und Leinwand und sind für Centralzündung eingerichtet. Zur Bedienung sind 3 Mann nöthig; zwei versorgen Laden, Richten und Abfeuern, der dritte die Füllung der Platten mit Patronen. Das Laden einer Platte, beziehungsweise das Öffnen des Verschlusses, Herausnehmen der Platte mit den leeren Hülsen und Einsetzen einer neuen mit frischen Patronen, erforderte stets einen Zeitraum von 30 bis 40 Secunden.

Nach verschiedenen Versuchen ergiebt sich die Leistungsfähigkeit dieser Feuerwaffe als nachstehende:

Distanz in Schritten.	Galling-Kanone.			Mitrailleuse.				Infantrie-Kanone, 25,4 MM.			Infantrie-Kanone, 12,9 MM.		
	Zeit.	Schuß	Treffer.	Zeit	Schuß	Versager.	Treffer.	Schuß	Treffer.	Radius d. Treffer.	Schuß	Treffer.	Radius d. Treffer.
1200	1'55''	80	37	4'	279	52	19	20	20	94,5 cm.	—	—	—
800	40''	60	60	4¹/₃'	279	45	144	20	20	63,0 cm.	20	19	70,5 cm.
600	unbekannt.	82	79	—	—	—	—	10	10	24,0 cm.	20	20	39cm.
400	—	—	—	4¹/₂'	279	51	136	10	10	42,0 cm.	—	—	—
300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Distanz in Schritten.	Mitrailleuse. v. Montigny.					30 Schützen mit [illegible] Wänzl-Gewehr			
	Schuß.	Zeit.	Treff. scharfe	Treff. matte.	Versager.	Schuß.	Zeit.	Treff. scharfe	[illegible]
1200	31	3 M.	9	3	—	31	3 M.	12	[illegible]
800	155	1'20''	61	2	34	270	1'20''	71	[illegible]
600	165	1'20''	91	2	—	358	1'20''	133	[illegible]
400	135	1'8''	97	6	1	316	1'8''	146	[illegible]
300	166	1'21''	131	3	—	351	1'21''	176	[illegible]

Das Ergebniß dieser verschiedenen Versuche läßt sich kurz in den Satz zusammenfassen, daß die Mitrailleuse auf keiner Entfernung der ihrer Rohrzahl gleichen Zahl von guten Schützen gewachsen ist.

Mag man für den Augenblick auch von der Idee befangen sein, daß diese geringen Resultate durch Mängel in der Construction der Geschütze oder der Munition begründet seien, welche man beseitigen könne; auf dem Schlachtfelde wird es sich bethätigen, daß die Mitrailleuse für den Feldkrieg unbrauchbar ist, wenn man sie überhaupt bis dahin noch nicht beseitigt haben sollte. Mag sich auch das Trefferverhältniß auf kurze Distanzen für die Mitrailleuse sehr günstig stellen, so darf man nicht übersehen, daß dieß Schießversuche auf bekanntem Terrain bei bekannten Distanzen sind. Aber schon auf eine Entfernung von etwa 600 Schritt entbehrt man im Felde vollständig des Correctivs, welches bei der Artillerie die Beobachtung des Geschosses bietet. Man sieht das Geschoß gar nicht, seine Wirkung kaum; daher wird man nicht im Stande sein sich einzuschießen. Man wird viel Zeit und noch mehr Munition vergeuden, ehe man irgend nennenswerthe Resultate erreicht. Muß man dabei noch eine besondere Rücksicht auf die Qualität der feindlichen Infanterie nehmen, abgesehen von der Artillerie; so wird es sehr fraglich, in welchen Rayon überhaupt die Mitrailleuse sich an den Gegner heranwagen dürfe; ja sehr zweifelhaft, ob sie überhaupt im Stande sein wird auf eine für sie günstige Distanz ihr Feuer zu eröffnen.

Die Mitrailleuse zeichnet sich auf dem Scheibenstande auf kurze Distanzen durch ein schnelles und sicheres Feuer aus; sie hat keinen Rücklauf und infolge dessen ändert sie ihre Richtung nicht; die Ladung ist einfach. Das sind Punkte, welche ihre Verwendung in den Festungskrieg hineindrängen, um z. B. die Spitzen der Sappen auf den Capitalen, die Punkte, wo Batterien errichtet werden, u. s. w. bei Nacht unter ein concentrisches Feuer zu nehmen. Weniger wird sie im Straßengefecht anwendbar sein und im Feldkrieg kaum wo anders, als gegenüber von Defilés, um die Colonnenspitzen mit einem starken Feuer zu überschütten. Da aber die Schußdistanzen sich nicht über diejenigen erstrecken, welche man mit dem Infanteriegewehr unter dem Feuer hat; so ist die Verwendbarkeit der Mitrailleuse von dem Augenblicke an eine zweifelhafte, wo man ihr ein Äquivalent an Rohren gegenüberstellen kann, und die leichtere Deckung, die schnellere Veränderung der Aufstellung des einzelnen Schützen machen dann bald ihre schußsichere Wirkung illusorisch. Rechnet man dazu, daß die Geschosse der Mitrailleuse nur eine geringe Percussionskraft besitzen, die Durchschlagskraft eines Infanteriegeschosses nicht wesentlich überragen und daß demgemäß eine Deckung sehr leicht und schnell herzustellen ist; so darf man, gegenüber dem großen Munitionsbedarf, der Kostspieligkeit und dem zusammengesetzten Mechanismus der ganzen Maschine, ihre Vorzüge und die Möglichkeit der Beseitigung ihrer Fehler und Mängel nicht überschätzen. Denn trotz der Einfachheit der Ladung, des gasdichten und sicheren Rohrschlusses, der bei Weitem noch zu steigernden Feuerwirkung an Schnelligkeit und Sicherheit der Abgabe, trotz des geringen Aufwandes an Menschen zur Bedienung, trotz aller günstigen Scheibenresultate wird die Mitrailleuse, oder wie man sie sonst nennen will, niemals auf dem Schlachtfelde Bedeutung erlangen. Es liegt aber einmal in der Zeit, wenn man so sagen darf, den mechanischen Hülfsmitteln ein übergroßes Gewicht zuzuschreiben, ohne sich klar zu machen, daß alle nur bis zu einem gewissen Grade von Bedeutung sind und daß ihnen Fama leicht Dinge zuschreibt, an denen sie keinen Antheil haben.

Der Einfluß des Kleingewehrfeuers auf dem Schlachtfelde.

Man hat sich daran gewöhnt einzelne derartige Sätze auf der einen Seite gedankenlos nachzureden, auf der anderen Seite vornehm zu ignoriren; Beides ist unrichtig. Von dem Schweigen über den eigentlichen Sachverhalt kommt es her,

daß Kindermärchen nicht blos weiter erzählt werden, sondern auch mit der Zeit sich als historische Wahrheit festsetzen. Alle Welt ist voll davon, daß das Zündnadelgewehr 1866 die Österreicher geschlagen habe; eine Armee, welche seit den Tagen Radetzky's in der Glorie des fünftägigen Feldzuges von Novara als das Muster aller deutschen Armeen angesehen wurde. Die Mängel, von denen die Geschichte der Jahre 1813 und 14 spricht (vergl. Tolls Denkwürdigkeiten, denen man doch gewiß keine Voreingenommenheit gegen die Österreicher vorwerfen kann), waren durch die glorreichen Tage von Vigevano, Mortara, Novara gesühnt. Niemand dachte anders als mit der größten Ehrerbietung an die Heldenkämpfer der österreichischen Armee, und die Kühnheit, mit welcher der Königsberg am Danewerk gestürmt wurde, trug nicht wenig dazu bei diese Glorie zu verstärken, obgleich schon hier Einzelne bedenklich auf die Art und Weise sahen, wie mit großem Aufwande an Menschen und Kraft Ziele errungen wurden, welche zuletzt, wenn auch langsamer, so doch billiger zu erreichen gewesen wären. Bei diesem Gegensatze stehen bleibend, dem tollkühnen Angriffe mit dem Bajonnet gegenüber der mörderischen Wirkung einer mit rasender Schnelligkeit zu entwickelnden Feuerkraft, erkennt man das wesentliche Moment der Bedeutung des Infanteriefeuers im Kampfe, die Vertheidigungs- und Angriffskraft desselben gegenüber dem sorglos oder tollkühn in seine Sphäre sich wagenden Feind. Diese Feuerwirkung wird um so größer, je unvorbereiteter, je überraschender sie den Gegner trifft, je tiefer die Masse ist, gegen welche sie gerichtet werden kann, je beengter die Terrainverhältnisse, und hier ist es möglich durch wiederholt große Feuerwirkung den Gegner derart zu erschüttern, daß er feuerscheu wird. Dieß liegt aber weniger in der Waffe als in den Gefechtsverhältnissen, ihrer Auffassung und Verwerthung; es kann eben so gut mit dem Vorderlader erzielt werden, wie mit dem Hinterlader, und beruht auf dem taktischen Zusammenhange des Einen, oder auf der taktischen Lockerheit des Andern. Es ist kein Zweifel darüber, daß Truppen, welche wiederholt in eine mörderische Feuerwirkung hineinkommen, vor Allem durch die Verluste an stabilen Elementen, an Offizieren und Unteroffizieren, und in zweiter Reihe durch den sinnlichen Eindruck des Furchtbaren und Unwiderstehlichen in ihrem innern Wesen tief erschüttert werden müssen. Eine hohe Stufe von allgemeiner, wie militärischer Durchbildung gehört dazu, um diese Eindrücke zu überwinden. Das Beispiel der Offiziere, die Ruhe und Kaltblütigkeit, welche von ihnen aus auf die Truppen zurückwirkt und hier im Vertrauen auf ihre Zuverlässigkeit, Bravour und taktische Durchbildung den nöthigen Reflex findet, ist im Stande einer derartigen Panik vorzubeugen, sie niederzuhalten, und das ist wiederum der Angelpunkt für die moralische Werthziffer der Truppe in ihrem ganzen Umfange. Es beschränkt sich das maßlose Übergewicht der Feuerwirkung auf wenige Fälle, hervorgerufen durch unglückliche Gefechtsverhältnisse oder mangelhafte Führung. Beide sind vorübergehend, und es liegt die Wahrscheinlichkeit nicht fern, daß der nachtheilige Einfluß derselben eben so durch einige glücklich geführte Gefechte wieder vollständig verwischt werden kann, wie wiederholtes und unausgesetztes Mißgeschick ihn auf das Höchste und Äußerste zu steigern vermag. Immer wird der Einfluß des Feuergefechtes auf den Werth der Truppe nur durch äußere Einflüsse zur Geltung kommen, und das Feuergefecht an sich, die Wirkung des Infanterie- und des Artilleriefeuers allein, wird niemals im Stande sein den Erfolg auf dem Schlachtfelde zu sichern.

Obgleich wir später noch einmal auf diese Frage zurückkommen, so war es hier bei Besprechung der Fortschritte der Feuerwaffentechnik, wohl am Orte darauf hinzuweisen, wie man über diese und über die möglichen weiteren Fortschritte derselben nicht vergessen dürfe, daß der Einfluß der Feuerwaffen an sich auf die Entscheidung größerer Kämpfe keinen Einfluß ausübt.

Richtig ist es, daß wo Führung, Verwendung 2c. den allgemeinen Verhältnissen nicht entsprechen, die weniger ergiebige Feuerwaffe eben so zur Steigerung der Depression beiträgt, wie schlechte Verpflegung, mangelndes Schuhwerk, ungenügende Ruhe. Kurz sie wird einer der Exponenten, welcher die Lawine an Umfang und

Bewegungsgeschwindigkeit verstärkt. Aber nur unter dem Eindrucke anderer Nachtheile wird sie selbst von Bedeutung; bei Truppen von gleichem Werth wird es gleichgültig sein, ob sie 5 oder 7 mal in der Minute schießen.

Schießpulver.

Mitten zwischen den Versuchen, welche die Verbesserungen der Handfeuerwaffen und der Geschütze hervorriefen, seien die über Schießpulver und andere die Projectile treibenden Mittel eingeschaltet; Versuche, welche sich bei den großen Fortschritten der technischen Chemie um eine ganze Kette von Zusammensetzungen drehten, ohne jedoch zu außergewöhnlichen Resultaten zu führen. Die von Berthold Schwarz angeblich für Europa gemachte, allem Vermuthen nach den Chinesen längst bekannte Erfindung jenes „künstlichen Gemenges von Salpeter, Schwefel und Kohle" wird wohl noch lange Zeit als hauptsächlicher, wo nicht ausschließlicher Motor für ballistische Zwecke dienen, und wenn es auch gelingen sollte einzelne Combinationen anderer Stoffe vollständig mit ihm rivalisiren zu lassen, so wird schon das Gleis der Gewöhnung nicht gestatten es vorzeitig bei Seite zu thun.

Die Versuche, welche man seit 1852 machte, um die Verwendbarkeit der Schießbaumwolle (Pyroxylin, s. Hauptw. Bd. XV, S. 157) für den Kriegsgebrauch festzustellen, führten 1860 in Österreich zur Niedersetzung einer Prüfungscommission, welche ein Gutachten in nachstehenden Hauptpunkten gab. Die Schießbaumwolle ist stärker als das Schießpulver, und zwar in dem Verhältniß von 3 : 1; die Wirkung derselben ist gleichmäßiger, die Treffsicherheit größer; die Schießbaumwolle bleibt unverändert, selbst nach einem Zeitraume von 8 Jahren. Sie äußert keinen zerstörenden Einfluß auf die Geschützrohre; die Fabrikation ist billiger, ergiebt ein gleichmäßigeres, unverändertes Product, kann durch Maschinen bewirkt werden. Der Transport ist gefahrlos, der Rückstoß unbedeutend, und Rückstand und Rauch sind kaum zu bemerken. Vgl. Andr. Rutzky und Otto v. Grahl, Das gezogene Schießwoll-Feld- und Gebirgs-Geschütz, Wien 1862.

Dieses Gutachten veranlaßte natürlich die Einführung der Schießbaumwolle in der österr. Artillerie. Man nahm ein leichter construirtes, mit Keilzug versehenes Geschütz im Kaliber der 4- und der 8pfünder an. Das Rohr des 4pfünders wog nur 300 Pfund. Das Geschütz versprach also eine außerordentliche Manövrirfähigkeit bei gleicher, wo nicht überragender Leistung. Die 3pfündige gezogene Schießwollkanone überflügelte den besten gezogenen französischen 6pfünder in Bezug auf Treffsicherheit und Schnelligkeit des Feuers. Die Protze der ersteren faßte 40 Schuß, der Munitionswagen 150. In Frankreich und Preußen machte man ebenfalls Versuche, doch nicht mit dem günstigsten Erfolge. Schießproben auf der Wiener-Neustädter Haide (1861) hatten einen glänzenden Erfolg und alle Übelstände, welche die Verwendung der Schießbaumwolle früher begleitet hatten, wurden als beseitigt erklärt. Auch schienen die bei Verona gegen das Fort Wratislaw im Sommer 1862 angestellten Versuche die Vorzüge der Schießbaumwolle nicht so unverkennbar herauszustellen; einzelne Details hätten Bedenken erregen sollen. In Folge der erzielten Resultate beabsichtigte man in Österreich alle gezogenen und glatten Geschütze für Pulverladung nach und nach außer Gebrauch zu setzen und nur Schießwollgeschütze beizubehalten.

Auch in Bezug auf die Verwendbarkeit der Schießbaumwolle für Handfeuerwaffen hatte man Versuche angestellt und im Frühjahr 1862 sie hinreichend günstig befunden, um ihre Einführung anzubahnen. Besonders für das Infanteriegewehr wurde sie für sehr zweckmäßig erachtet. Der Schuß erschien sicherer, das Laden leichter, da man nur die Patrone in den Lauf einließ, nicht mit dem Ladestocke aufsetzte. In 9½

Minuten hatte der Infanterist 55 Schuß gethan. Endlich waren die Patronen auch noch wesentlich leichter (um 46 Grammes) als die Schießpulverpatronen, da man nur 8 Grammes Schießwolle lud.

Trotz allem günstigen Anschein führten die Versuche doch zu keinem endgültigen Resultate. Im Januar 1863 trat in Wien eine neue Commission zusammen, welcher die Professoren Redtenbacher, Schröter und Stein als chemische Autoritäten sich anschlossen, um die Frage der Verwendbarkeit der Schießbaumwolle der gründlichsten Erörterung zu unterwerfen. Im October desselben Jahres stellte die National-Association von Groß-Britannien in New-Castle Versuche an, ob die Schießwolle sich selbst entzünde. Sie hatte den österr. Generalmajor Lenck, so wie andere Gelehrte und Fachmänner eingeladen, und das einstimmige Urtheil sprach sich dahin aus, daß die Schießbaumwolle sich nicht selbst entzünde und vollkommen zum Kriegsgebrauch geeignet sei.

Irgendwelche zweifelhafte Stellen in der Verwendbarkeit der Schießwolle ließen im Januar 1865 auf der Simmeringer Haide bei Wien eine neue Prüfung anstellen. Man nahm zu derselben Schießwolle, welche das VI. österr. Armee-Corps mit in Schleswig gehabt hatte, deren Aufbewahrung also während des Feldzuges nicht immer die vollste Aufmerksamkeit und Fürsorge hatte zugewendet werden können. Sie hatte, wie die Versuche bezeugten, nicht gelitten; vielmehr war sie nach dem Berichte fast noch wirksamer als im Jahre vorher, wo sie bei Krems zu Versuchen verwendet worden war. Dieser Ausspruch ließ schon damals erkennen, daß Mängel sich herausgestellt hatten, wie ja auch von vielen Seiten die Verwendung der Schießbaumwolle für Kriegszwecke wegen ihrer großen Zersetzbarkeit bezweifelt worden war. In der That erreichten auch die vielfachen, mit sehr bedeutendem Geld- und Kraftaufwand gemachten Versuche die Schießwolle für den Kriegsgebrauch verwendbar zu machen nicht ihr Ziel. Die abnorme Zersetzbarkeit und infolge dessen Entzündlichkeit, so wie die Gefahr der Selbstentzündung ließen sich nicht beseitigen. Im Herbst 1865 wurden auf kaiserlichen Befehl alle bei der Artillerie- und Genie-Waffe vorhandenen Vorräthe an Schießbaumwolle vernichtet und sämmtliche Sprenggeschosse ihrer Ladung entleert.

Für jetzt ist die Schießbaumwolle und alle ihr ähnlichen Präparate aus dem Bereich der militärischen Brauchbarkeit, bis einmal neue chemische Combinationen ihre Verwendung ermöglichen.

Die Brüder Fehleisen in Cilli haben eine Mischung erfunden, welche sie Haloxylin nennen und welche in den dortigen Steinbrüchen vielfach Verwendung findet. Die Gasarten sollen sich bei der Entzündung allmälig und nicht plötzlich zum höchsten Druck entwickeln, daher das Gestein mehr auseinander treiben als sprengen. Im Freien explodirt dasselbe nicht, sondern verbrennt nur langsam, und scheint dem Neumeyer'schen Sprengpulver (s. unten S. 614) sehr nahe verwandt zu sein.

Nitroglycerin (Glonoin, Nobel'sches Sprengöl) ist ein seit längerer Zeit schon bekanntes Product, welches bei der Einwirkung einer gut abgekühlten Mischung von concentrirter Schwefelsäure und rauchender Salpetersäure auf Glycerin entsteht. Dasselbe erscheint als eine farblose Flüssigkeit, ist geruchlos, läßt sich nicht mit Wasser mischen, sondern sinkt wie schweres Öl im Wasser unter. Die Fabrikation ist einfach; die Verwendung, Aufbewahrung und der Transport in hohem Grade gefahrvoll. Die Vorzüge des Nitroglycerins vor dem Schießpulver sind: die Entwickelung einer enormen Wirkung ohne allen Rauch und die Unzersetzbarkeit durch das Wasser; Vortheile, welche bei Wasserbauten 2c. wie im Bergwesen von ganz bedeutendem Einflusse sind. Es ist das billigste, aber auch gefährlichste Sprengmittel. Im Sommer 1866 machte A. Nobel in Hamburg die Entdeckung, daß das Nitroglycerin, wenn man es in Holzgeist auflöst, welcher vorher durch Destillation über Ätzkalk vollständig entwässert worden, seine Explosibilität verliere und ohne jegliche Gefahr beliebig transportirt und aufbewahrt werden könne. Zur Verwendung als Sprengmittel werde es sogleich wieder geeignet, sobald man dieser Lösung Wasser zusetze, wo es sich fast augenblicklich als schwerere Flüssigkeit

wieder abscheidet. Stinde bestätigt durch seinerseits angestellte Versuche diese Thatsache, welche für die Verwendung des Nitroglycerins von großer Bedeutung ist.

Mit der Herstellung anderer Surrogate für das Schießpulver hat man sich große Mühe gegeben, ohne zu einem bestimmten Resultate zu kommen. Der Chemiker Hochstätter in Darmstadt fabricirte (1861) ein sogenanntes Neupulver aus Papier, welches in eine geheimgehaltene Flüssigkeit (wahrscheinlich Salpetersäure) getaucht wurde. Es gehört in die Kategorie der Salpeterpräparate (Xyloïdine), und es wurde ihm nachgerühmt, daß es sich nicht durch Reibung, Druck oder Stoß, sondern nur durch Berührung mit der Flamme entzünde. Als Sprengpulver ist es angewendet worden, doch hat man nichts weiter davon gehört.

Die Erfindung eines Wiener Polytechnikers ist, trotzdem daß ihm das k. k. Kriegsministerium drei Geschütze zu Versuchen zur Verfügung gestellt hatte, schon 1864 bei Seite gelegt worden. Ein Paar Chemiker in Ehrenfeld behaupteten eine Masse hergestellt zu haben, welche das beste Scheibenpulver um das Vier- bis Sechsfache überträfe, und gleichzeitig auch noch eine Zündmasse, welche lange Zeit im Wasser liegen könne, ohne von ihrer Entzündlichkeit zu verlieren, ja welche selbst unter dem Wasser gleich entzündlich bleibe.

Um das Schießpulver unexplodirbar zu machen, wurde 1866 von Gale die Mengung desselben mit feinem Glaspulver empfohlen. Allerdings bestätigten Versuche dieß; aber der Vorschlag ist praktisch nicht durchführbar, weil bei der größeren Schwere des Glaspulvers das Pulver sowohl in Fässern, als auch in Patronen sich bei längerem Transport in eine Glasschicht und darüber eine Pulverschicht trennen würde. Die Gefahr wäre also nicht beseitigt, vielmehr vergrößert, da Jedermann dieses Pulver für sehr ungefährlich halten würde. Ferner wird es aber auch nicht verwendbar sein, weil das Verfahren kostspielig, die Trennung des Gemenges selbst (wegen der scharfen Kanten des Glases) gefährlich und zur Selbstentzündung geneigt sein würde.

Zur Kategorie der Xyloïdine gehörend würde das Schießpapier, welches Mellard in England empfiehlt, hier nachzutragen sein. Zu 100 Theilen Wasser sind 9 Theile chlorsaures Kali, $4\frac{1}{2}$ Theil salpetersaures Kali, $3\frac{1}{4}$ Theil gelbes Mutterlaugensalz, $3\frac{1}{4}$ Theil gepulverte Holzkohle, $\frac{1}{20}$ Theil Stärke und $\frac{3}{50}$ Theil chromsaures Kali zu setzen. Diese Mischung erhitzt man bis zum Sieden, läßt sie eine Stunde lang kochen und tränkt Papier (Blätter oder Rollen), indem man es langsam durch die Flüssigkeit hindurchzieht. Das Papier wird, noch feucht, in Rollen von beliebiger Stärke gewickelt und bei 100° C. getrocknet. Es bildet nun eine graue Masse, welche man nur in Patronen von entsprechender Länge zu zerschneiden hat; es entzündet sich nicht durch Reibung, sondern nur durch die Flamme, hat eine bedeutende Wirkung und entwickelt weniger Dampf und Rückstand als das gewöhnliche Pulver. Wie weit es gegen Feuchtigkeit durch einen Überstrich mit Essigsäure geschützt werden kann, ist jedoch eben so problematisch, wie seine Fabrikation und Verwendung im Großen.

Im Jahr 1861 schon hatte der bei der Pulverfabrik in Spandau angestellte Hauptmann Schulze ein neues Schießpulver (Schulze'sches Schießpulver) erfunden, als dessen Vorzüge gerühmt wurden: Die Bestandtheile konnten sämmtlich im Inlande beschafft werden; die Fabrikation war daher von allen Zufälligkeiten und Hindernissen in der Zufuhr der Bestandtheile frei, sie war voraussichtlich auch billiger als die des gewöhnlichen Schießpulvers, angeblich um die Hälfte. Das neue Schießpulver verursachte fast gar keinen Dampf, ließ nur sehr wenig Rückstand in den Geschützen zurück und ward dadurch vollständig ungefährlich für Magazinirung und Transport, daß die Bestandtheile derselben von einander getrennt, vollkommen ungefährlich sind und erst im Moment des Gebrauchs mit einander vereinigt zu werden brauchen. Obgleich dieses Letztere nur als ein problematischer Vortheil angesehen werden kann, da die Gefahr der Zusammensetzung der Bestandtheile, so wie das Zeitraubende derselben auf den Moment des Gebrauchs, also in das Gefecht, oder unmittelbar vor dasselbe gelegt wurde; so erregte die Erfindung doch großes Interesse, da man sie einer weiteren Entwickelung für fähig hielt und glaubte durch sie den Weg zu finden, um der verschiedene Nachtheile des bisher gebräuchlichen Schießpulvers hinweg kommen

zu können. Im Jahre 1862 ward das Schulze'sche Schießpulver beim Schützenfest in Frankfurt geprüft und in mehreren (leider sagt der Bericht nicht genau in welchen) seiner Eigenschaften für vorzüglich befunden. Im Herbste desselben Jahres ward es von der preußischen Artillerie-Prüfungs-Commission geprüft, und das Gutachten derselben lautete kurz zusammengefaßt: das Schulze'sche Schießpulver ist nicht für den Kriegsgebrauch zu verwenden, denn es ist nicht wohlfeiler als das bisher gebräuchliche Pulver, steht demselben an Gleichmäßigkeit der Wirkung nach, ist atmosphärischen, wie äußeren Einflüssen überhaupt bei Weitem mehr ausgesetzt und eignet sich wegen seiner ungleichmäßigen Brennzeiten gar nicht zu Zündersätzen und Treibsätzen bei Raketen. Vgl. Ed. Schulze, Das neue chemische Schießpulver und seine Vorzüge vor dem schwarzen Schießpulver und dessen Surrogaten, Berlin, 1865; Andreas Rutzky und Otto Grahl, Das Schießpulver und seine Mängel, Wien, 1863; Franz Ritter von Uchatius, Pulverprobe, Wien, 1865.

Nur auf dem Gebiete der Sprengpulver wurde eine wesentliche Neuerung gemacht und auch in die Praxis eingeführt. Die sogenannten doppelten und dreifachen Pulver wurden mit Erfolg gefertigt (stärker an Salpeter, schwächer an Kohle und Schwefel, auf das Sorgfältigste gekleint und gemengt, Poudre de force); natürlich sind sie wegen ihrer vorwaltenden Sprengwirkung, als Folge des bei Weitem schnelleren Zusammenbrennens, für Feuerwaffen nicht zu gebrauchen, wohl aber mit großem Erfolg für Minen, Torpedos u. s. w.

Eine ganz eigenthümliche Spezialität ist das von G. A. Neumeyer in Taucha gefertigte Neupulver. Dasselbe verbrennt langsam und mit heller Flamme, sobald man es bei Luftzutritt entzündet, und explodirt nicht. Für einen Artilleristen machte es einen sonderbaren Eindruck, diese Versuche in einer Schmiede angestellt zu sehen. Das Schmiedefeuer brannte lustig, die Funken stoben umher und der Verfertiger dieses Pulvers stand mit einem Säckchen Pulver, in welchem gegen 15 Pfd. enthalten waren, ruhig dabei und rauchte eine Cigarre. Nach Bedarf öffnete er sein Säckchen, um Pulver zu den Versuchen herauszunehmen. In eine Thonröhre gefüllt brannte es mit hoher Flamme ruhig aus, ohne die Röhre zu sprengen. Durch Druck, Stoß, Schlag könnte es nicht entzündet werden, z. B. Körner auf der Bahn eines Ambosses, nicht durch Aufschlagen mit dem schwersten Hammer. Daher mag es beim Transport weniger gefährlich sein als das gewöhnliche. Die Zusammensetzung ist ähnlich. Beim Verbrennen soll es weniger Rückstand zurücklassen, an der Luft weniger Feuchtigkeit anziehen, durch Trocknen seine volle Kraft wieder erlangen Im geschlossenen Raume explodirt es mit höherer Wirkung. Auch dieses Pulver ist nur ein Sprengpulver. Proben sind von Neumeyer u. Comp. in Altenburg zu beziehen.

Im Allgemeinen hat die Schießpulverfabrikation doch wesentliche Fortschritte gemacht. Die sorgfältigere Reinigung der Bestandtheile, die bessere Kleinung und innigere Mengung, vorzüglich aber die Procedur des Körnens und Trocknens (von denen einzelne, besonders zweckmäßige, welche mit dem Zutritt der atmosphärischen Luft arbeiten, patentirt sind, oder sorgfältig geheim gehalten werden), die Darstellung der Pulverkörner mit rauher, und doch harter Oberfläche (folglich weniger hygroskopisch) darf man nicht mit Stillschweigen übergehen, ist auch das alte Zahlenverhältniß zwischen Salpeter, Schwefel und Kohle nahezu dasselbe geblieben.

Zünd- und Brandsätze zu erfinden hat man sich viel Mühe gegeben. Gerhard in Schnackenburg stellte 1864 eine Zündmasse her, welche wochen- und monatelang unter Wasser ausdauerte. Conots zu Heide in Westholstein erfand einen Zünder, welchen er der französischen und englischen Regierung zum Kauf anbot. Czumpf in Altbrünn stellte eine wohlfeile und sichere Zündmasse her. Mit diesem allen ist aber bei Weitem nicht so viel Aufhebens gemacht worden, wie mit dem Griechischen Feuer, von dem man in Nordamerika die fabelhaftesten Erwartungen hegte. Es wurden Bomben mit demselben gefüllt, und ganze Städte sollten mit Einem Schlage von der Erdoberfläche verschwinden. Man warf deren wiederholt in das belagerte Charlestown, aber keine verursachte erheblichen Schaden. Die

Frühjahr 1867 verkündete ein Marseiller Chemiker im Progrès de Lyon, daß er das Griechische Feuer neu erfunden habe. Man könne mit demselben eine Armee von 100,000 Mann auf 1000 Metres Entfernung in 5 Minuten in Flammen hüllen, ganze Städte und Festungen mit derselben Schnelligkeit in Brand setzen, die Masten der Schiffe anzünden, einen Flammenstrom über das Verdeck gießen ꝛc. — Das Griechische Feuer von Schort soll unter Wasser und Sand weiter brennen, und damit die gefüllten Bomben luftdicht schließen, verkittet er sie mit Bleiweiß. Die Füllung ist eine rasch oxydirbare Masse; sie entzündet sich beim Zutritt der Luft, so wie das Geschoß springt. — Die von Parrot für diese Geschosse construirten Geschütze trieben unter einem Winkel von 45° eine 200 Pfd. schwere Kugel 7 englische ($1\frac{3}{5}$ deutsche) Meilen weit; überdieß platzten sie nicht, wenn sie gerade auf den Zünder aufschlugen; auch Shrapnels verwendete man, von denen ein jeder 500 bis 1000 Kugeln enthielt. Andere dergleichen wunderliche Dinge übergehen wir.

Geschütz.

Während die Technik der Handfeuerwaffen ihre Bestrebungen dahin concentrirte, Hinterlader mit Maximalfeuergeschwindigkeit herzustellen, dabei eine möglichst rasante Flugbahn zu erzielen; suchte die Artillerietechnik größtmögliche Distanzen, Treffsicherheit und Percussionskraft zu erreichen, dem Geschoß einen Zünder zu geben, welcher im Moment des Treffens dasselbe zur Explosion bringe, oder nach Maßgabe der vorliegenden Zwecke ihm ein Gewicht und eine Endgeschwindigkeit zu verleihen, welche die vorhandenen Hindernisse oder Deckungsmittel sicher zu durchschlagen vermöchte.

Es entwickelten sich daraus zwei wesentlich verschiedene Richtungen: die Artillerie des Landkrieges und die des Seekrieges. Das Gebiet der Erfindungen war hier beinahe noch cultivirter, als bei den Handfeuerwaffen, nur daß es mit den meisten dieser Erfindungen nicht über die Reclame und die angestellten Versuche hinaus kam. So stellte Boxer ein Sprenggeschoß her, das eine Kanone im Kleinen war und 450 eiserne Kugeln enthielt. (Übrigens nimmt der Ingenieur Waldhausen in Braunschweig die Priorität der Erfindung dieses Percussions-Multiplications-Geschosses für sich in Anspruch.) — Im Mai 1860 ließ der Kaiser Napoleon ein Paar Ballisten und Katapulten bauen und Schieß- und Wurfversuche mit denselben in Vincennes anstellen. Der Kaiser von Österreich kaufte die Erfindung einer Revolverkanone, deren Vorzüglichkeit durch mehrtägige Schießproben bethätigt war. Der Lieutenant Heimerle stellte mit einem Modell (in $\frac{1}{6}$ n. Gr.) Schießversuche an, und man schloß daraus, daß das Geschütz als 15pfünder construirt, bei 20 Loth Pulver die Kugel $1\frac{1}{2}$ deutsche Meile weit treiben würde. — Franz Vester aus Pforzheim erfand ein System, welches alle bisherigen Erfindungen (bezüglich der Hinterladung) übertreffen sollte, keine Gasentweichung, kein Rücklauf, keine Richtungsveränderung, keine Rohrerwärmung. — Auf dem Artillerie-Schießplatze in Gavre unweit Lorient ward 1861 ein neues Geschütz probirt, welches seinen Geschossen eine so außergewöhnliche Percussionskraft verlieh, daß sie unmöglich vom Schießpulver allein stammen konnte. — Smith in Droxford baute eine gepanzerte Straßenbatterie. In Österreich construirte man ein Feldgeschütz, welches bequem von Einem Manne gezogen und bedient werden konnte und auf 1000 Schritt hinaus eine sichere Feuerwirkung entwickelte. In Finnland wurde sogar eine Art Streitwagen hergestellt, ganz aus Schmiedeeisen, rechtwinklig gepanzert, mit 5 Schießröhren, welche selbst beim Fahren abgeschossen werden konnten (leider erfährt man nicht, mit welcher Kraft er bewegt wird). Im März 1866 ertheilte man in Österreich ein Privilegium auf einen Panzerwagen, der mit Dampfkraft auf den gewöhnlichen Straßen sich bewegen konnte, wohl geeignet in die Reihen der feindlichen Truppen zu dringen, undurchdringlich gegen Kugeln u. s. w. Der Werkmeister Frisk von der schwedischen Marine construirte 1863 ein Geschütz im Modell, welches, ungerechnet des zur Hinterladung eingerichteten Theiles, aus 32 einzelnen Stücken bestand und bei den Schießproben zu Lilla Essingen sich glänzend bewährte. Der Engländer Hutchinson erfand eine Kanone in Gestalt eines verlängerten Mörsers, deren Gewicht sich zu dem des

Geschosses wie 20:1 (bis dato ging man kaum gern unter 600:1) verhält; dem Ge-
schoß wird ohne Reibung eine schnelle Rotation mitgetheilt; dasselbe ist discusförm-
soll keinen luftleeren Raum hinter sich lassen und nicht ricochetiren, wenn es auf
Wasser schlägt. In Meudon wurden 1866 Versuche mit einer Kanone gemacht, welche
12 Schuß in der Minute abzugeben erlaubte, so wie mit geheimnißvollen Bomben
angeblich von allerbedeutendster Wirkung. Doch genug der Curiositäten!

Gezogene Geschütze.

Andr. Rutzky, Die Einrichtung und Construction aller gezogenen Geschü-
Wien, 1863, 2. Aufl. 1866. Die gezogenen Geschütze, kritische Untersuchung
über ihre Vorzüge und Nachtheile, Darmstadt, 1861. E. Terssen, Gezogene Ge-
schütze (Abhandlung über das Gesetz zwischen dem Drall der Züge und dem Ka-
ber gezogener Rohre), a. d. Franz. Berlin, 1861. James Atkinson Longrid-
Über die Construction der Geschützrohre, a. d. Engl. v. J. v. Hartmann, Hanno-
ver, 1861. Mart. Prehn, Die Ballistik der gezogenen Geschütze. In elementar
Formeln und Zeichnungen ohne Tafeln dargestellt und an den Ergebnissen der kön.
preuß. Präcisionswaffen geprüft. Berlin, 1864. Charles Manby und James For-
Über die Construction der Geschützrohre, deutsch von J. Hartmann, 2. Aufl. Hanno-
1864. W. Witte, Die gezogenen Feldgeschütze vom Jahre 1864, 2. Aufl. Ber-
1865. C. Jacobi, Die gezogenen Geschütze der Amerikaner bei der Belagerung v-
Charlestown von 1863 bis 1865, Berlin, 1866.

Das gezogene Vorderladungsgeschütz hatte schon im Jahre 1859 im Feldzuge i-
Oberitalien seine Überlegenheit über das glatte Geschütz in Bezug auf Treffsicherhe-
Percussionskraft und Schießdistanz bethätigt. Die Geschützrohre selbst waren a-
Bronze. In Preußen, welches auch hier den Reigen der kriegstüchtigen Erfindun-
eröffnete, wendete man sich zur Hinterladung und zum Guß des Geschützrohres a-
Stahl. Die Obersten Neumann und Hartmann sind Erfinder des Systemes; M-
jor Schür's Bemühungen gelang es den Guß, zuerst aus einer Mischung von wei-
und grauem Eisen, zu ermöglichen. Im Jahre 1858 kamen die Versuche zu ein-
bestimmten Abschluß, so daß man im Jahre 1859 dazu schreiten konnte, einer j-
der neun Artilleriebrigaden drei 6pfündige gezogene Fußbatterien zuzutheilen. N-
ging man weiter, construirte schwerere Geschütze, verbesserte die Verschlußeinricht-
und führte einen Percussionszünder ein.

Die Geschütze mit Kolbenverschluß, dem ursprünglichen und ältesten, f-
Feld-6pfünder von Gußstahl, Belagerungs-12pfünder und 24pfünder von Eisen. D-
Ladungsraum ist glatt, die Züge sind flach und haben wenig Drall. Der Versch-
wird durch einen Kolben von Gußstahl hergestellt, welcher sich an die dahinter befin-
liche Verschlußthüre stützt, so wie durch einen Querbolzen, welcher vermittelst ein-
Schraube fest an den Verschlußkolben gedrückt wird. Der gasdichte Verschluß w-
durch einen Preßspanboden bewirkt. Derselbe hat allerdings den Nachtheil, daß
häufig klemmt.

Die Geschütze mit dem Kreiner'schen Verschlußkeil. Der Verschluß-
besteht aus zwei durch eine Schraube an einander verschiebbaren Keilen. Schiebt m-
sie zusammen, so werden sie gegen die Wände des Rohres gepreßt und verschlie-
dasselbe vollständig. Dreht man die Schraube zurück, so gleiten die beiden Keile
die Länge auseinander; sie werden dadurch schmäler, und der Keil kann bis zu ein-
gewissen Marke herausgezogen werden. In dieser Stellung erfolgt die Ladung d-
Geschützes. Beim Schließen desselben ist jedoch zur Erreichung des völlig gasdich-
Schlusses die Verwendung eines Preßspanbodens nöthig. Mit dieser Verschlußvorrich-
sind die bronzenen 12pfünder versehen.

Geschütze mit dem verbesserten Keilverschluß. Bei diesen ist in d-
vorderen Keil eine Stahlplatte eingelassen, welche von einem kupfernen Ringe umgr-
fen wird. Beim Schließen des Rohres tritt die Stahlplatte mit dem Kupferringe i-

rade in das hintere Ende des Rohres, und der kupferne Ring bewirkt in Folge der schnelleren und größeren Ausdehnung des Kupfers durch die bei der Explosion der Pulverladung frei werdende colossale Wärme den vollständig gasdichten Verschluß des Rohres. Die Anwendung des Preßspanbodens ist dadurch überflüssig. Dieser Verschlußmechanismus ist bei den 4pfündern und den neuen 6pfündern angebracht. Derselbe gestattet eine schnelle und sichere Ladung. Die Keilschraube wird um eine halbe Umdrehung zurückgedreht, der Keil herausgezogen, die Patrone eingeführt, der Keil wieder vorgeschoben, die Schraube um eine halbe Umdrehung angezogen, und das Geschütz ist geladen. Am hinteren Ende der Patrone ist eine kleine Tube mit Öl angebracht, so daß jeder Schuß das Rohr selbst reinigt. Nach 200 bis 300 Schuß muß jedoch das Rohr an der Ladekammer entbleit werden, was mit einer eigenthümlich gestalteten Feile in 15 Minuten bewerkstelligt ist. Die Richtung erfolgt mit Korn und Aufsatz; bei sehr großen Distanzen mit optischen Hülfsmitteln. Zur Correctur der natürlichen Geschoßabweichung nach rechts (weil der Drall der Züge rechtsum gewunden) wird die entsprechende Seitenverschiebung der Richtlinie (Derivation) berücksichtigt. Die Ladung beträgt beim 4pfünder = $0,_9$ Pfd.; beim 6pfünder = $1,_2$ Pfd.; beim 12pfünder = $2,_1$ Pfd.; beim 24pfünder = 4 Pfd. Die Kartusche ist von seidenem Zeug.

Die Geschosse sind sämmtlich Sprenggeschosse, Granaten, oder mit Bleikugeln gefüllt (Shrapnels). Ausnahmsweise werden sie mit Blei ausgegossen, um ihr Gewicht über das des Vollgeschosses zu steigern, und erhalten dann eine Stahlspitze. Diese letzteren haben eine bedeutende Durchschlagskraft; sie werden gegen Schiffspanzer angewendet. Um dem Geschoß die entsprechende Führung in den Zügen des Geschützrohres zu geben und um seine Oberfläche überhaupt geeignet zu machen durch das gezogene Rohr zu gleiten, ohne die Züge zu beschädigen, ist der eiserne Kern desselben in einen Bleimantel gehüllt. Die Entzündung der Geschoßladung (Sprengladung) geschieht durch einen Percussionsselbstzünder (Concussionszünder). In die Spitze des Geschosses wird die Zündvorrichtung unmittelbar vor dem Laden des Geschosses eingesetzt. Dieselbe besteht aus einer cylindrisch durchbohrten Schraube, in deren Ausdrehung ein kleiner Cylinder von Bronze mit einer Nadelspitze sich vorwärts und rückwärts bewegen kann. Sobald das annähernd horizontal liegende Geschoß durch die Pulverladung in Bewegung gesetzt wird, tritt in Folge des Beharrungsvermögens der Nadelbolzen die Bewegung um so viel später an, als er Raum in seiner cylindrischen Hülle hat. Er wird demnach am hinteren Ende von der Ausbohrung ruhen, so lange das Geschoß in Bewegung ist. In dem Augenblicke, wo das Geschoß aufschlägt, setzt der Nadelbolzen die Bewegung noch um die Länge des frei vor ihm liegenden Röhrentheils fort, und ist an dessen vorderem Ende der Zündsatz angebracht, daß er mit der Nadel denselben durchstechen und entzünden kann, so wird das Geschoß nahezu im Moment des Einschlagens gesprengt werden. Beim Laden wird ein kleiner Vorstecker vor den Nadelbolzen gelegt, damit derselbe nicht willkürlich die Granate zünde; beim Schießen fliegt er kurz nachdem das Geschoß das Rohr verlassen hat bei Seite. In Folge der Construction des Zünders springt das Geschoß beim ersten Aufschlag, bez. beim Einschlagen. Die Zündung der Ladung erfolgt durch Frictionszündröhrchen.

Das gezogene Geschütz giebt einen außerordentlich correcten Schuß auf enorme Schußweiten. Bis 6000 Schritt (natürlich bei genau bekannten Distanzen) ist es mit Sicherheit gegen größere Ziele zu verwenden. Bis 2000 Schritt ist die Treffsicherheit eine mathematische zu nennen, selbst gegen kleine Ziele, wie z. B. Schießscharten. Die Unsicherheit, mit welcher im Felde in der Regel die Entfernungen geschätzt werden (da Tageszeit, Temperaturbeschaffenheit, Dichtheit der Atmosphäre, Niederschlag, Beleuchtung und persönliche Stimmung viel dazu beitragen die Schätzungsresultate unsicher zu machen) wird für den Gegner vortheilhaft, da außerdem die Wirkung dieser Geschütze gegen geschlossene Truppen (Quarrée, Vertheidigungscolonne, Angriffscolonne) eine furchtbare sein müßte. Die Percussionskraft der Geschosse ist eine sehr bedeutende; die Sprengwirkung, besonders in Mauerwerk,

von großem Erfolg; dagegen ist aber das Geschütz an sich kostspielig, und seine Verwendung wird durch die theure Munition noch kostspieliger. Der Kartätschschuß fehlt, will man nicht eine complicirte Kartätschgranate oder die Granate an sich verwenden, und der Mangel eines Zeitzünders, um einen Shrapnelschuß zu erzielen, wie z. B. gegen gedeckt aufgestellte Truppen, Reserven hinter Terrainwellen u. s. w. macht sich auf dem Schlachtfelde in hohem Grade fühlbar. Wie schon erwähnt, fehlt dem gezogenen Geschütz auch der Ricochet- und der Rollschuß, welche beide kaum durch die sichere Treffwirkung des Granatschusses zu ersetzen sind. Unübertrefflich aber sind die Geschütze in Bezug auf Haltbarkeit, da die eisernen über 3000 Schuß, die Gußstahlgeschütze sogar über 20,000 Schuß aushalten, während ein Bronzegeschütz nach etwa 1800 bis 2000 Schuß außer Gebrauch gesetzt werden muß.

Die Ansichten über den Werth der gezogenen Geschütze überhaupt sind sehr verschieden, was jedoch vorwiegend eine Frage taktischer, nicht aber technischer Natur ist, da die Art der Verwendung den Drehpunkt derselben bildet. — Das angeführte Schriftchen „Die gezogenen Geschütze“ bietet eine kritische Untersuchung ihrer Vorzüge und Nachtheile; doch ist der Verfasser für die gezogenen Geschütze nicht gerade eingenommen. Der schwedische General Hazelius sprach sich in der kriegswissenschaftlichen Akademie im November 1864 dahin aus, daß die Flugbahn der Geschosse der preußischen gezogenen Geschütze zu hoch und bogenförmig sei. Dieß bedinge eine sichere Kenntniß der Entfernungen, weshalb sich diese Geschütze auch mehr zum Festungskriege als zum Feldkriege eignen, wo so häufig auf unbekannte Distanzen das Feuer eröffnet werden müsse.

Von den verschiedenen Umänderungen glatter Geschütze in gezogene sei nur beiläufig bemerkt, daß die Maschinenfabrik zu Karlsruhe (im Herbst 1864) große Aufträge erhielt, nachdem die Constructionen bei Rastadt geprüft und für zweckmäßig erkannt worden waren. Im Auftrage der Bundesversammlung sollten 102 glatte 12pfünder und 74 glatte 18pfünder mit Zügen versehen und letztere dabei zu 24pfündern umgestaltet werden. Der Kostenbetrag wurde bei den ersteren auf 300, bei den letzteren auf 700 fl. rhein. pr. Stück veranschlagt. Die baiersche Zeughausdirection ließ in der Maschinenfabrik zu Augsburg ihrerseits, ebenfalls nach einem selbst erfundenen und ganz vorzüglich befundenen System, gezogene 12- und 6pfünder herstellen. Bei den im Kriege 1866 eroberten österreichischen gezogenen Geschützen wurde versuchsweise in der Wöhlert'schen Fabrik zu Berlin eines zum Hinterlader nach preußischem System abgeändert. Wenn die damit angestellten Versuche günstig ausfallen, so wird man wohl einen großen Theil dieser Geschütze in gleicher Weise umgestalten.

Im Frühjahr 1860 baute Dreyse eine Doppelkanone, mit welcher man in der Minute 16 Schuß thun konnte. Derselbe erfand eine Zündnadel- und eine Revolverkanone, jene wurde im Herbst 1866, diese im Frühjahr 1867 geprüft. Ehe sich über diese Versuche urtheilen läßt, müssen Versuche in großem Maßstabe mit ihnen angestellt sein. Der Eisenwerksbesitzer Haberland zu Ahlefeld im Hannöverschen construirte im Frühjahr 1867 ein leichtes Feldgeschütz, das nur wenige Mann zu seiner Bedienung bedurfte und durch eine große Feuergeschwindigkeit sich auszeichnete. In Frankreich trat im Jahre 1860, also unmittelbar als Rückwirkung des Italienischen Krieges, die Tendenz hervor, das System der gezogenen Kanone zu verlassen und zum kurzen, leichten, glatten 12pfünder zurückzukehren, hauptsächlich in Folge der geringen Schußwirkung, des Fehlens der Granatkartätsche und des Ricochetschusses; doch nur vorübergehend. Die Erfolge, welche die gezogenen Geschütze im Dänischen Kriege erzielten, ließen wiederum die ganze Aufmerksamkeit auf sie richten.

Festungsgeschütze.

Besonders die schwereren Kaliber (Positionsgeschütze) verlangte man gezogen mit oder ohne Hinterladung, je nachdem man speciell dafür oder dagegen eingenommen. Baiern ließ schon im Jahre 1862 zu Mariazell in Steiermark 24pfünder

Festungsgeschütze) gießen, und im September 1863 beantragte die Bundesmilitärcommission die Zahl der gezogenen Geschütze in den Bundesfestungen auf 590 (von 520) zu vermehren.

In Preußen führte man schon 1860, namentlich für Strandbatterien und Marine gezogene 16pfünder ein. Die Versuche auf dem Artillerieschießplatze bei Tegel, unweit Berlin, sprachen sich günstig für sie aus, so daß die Küstenbatterien von Stettin, Danzig und Stralsund mit ihnen armirt wurden. Die Scheiben stellten Schiffswände mit 4½ Zoll starken Panzerplatten dar; auf 1000 Schritt schlugen die Geschosse scharf durch.

Bei den 24pfündern zeigte sich zuerst der Mangel des gasdichten Verschlusses, ein Übelstand, den man mittelst eines Preßspanbodens der Patrone zu beseitigen gesucht hatte. Es wurde der Zweck nicht vollständig erreicht; daher griff man zur Metallliderung und erlangte durch diese den vollkommen gasdichten Verschluß, indem die ungleiche Ausdehnung von Kupfer und Eisen benutzt ward, durch einen kupfernen geschlitzten Ring (welcher sich also frei ausdehnen konnte) den Spielraum zwischen der Seele des Rohres und dem Verschlußtheile vollständig ausfüllen zu lassen.

Seit dem Jahre 1865 ward mit allem Eifer daran gearbeitet, die 700 zur Ausrüstung der preußischen Festungen nöthigen schweren gezogenen Geschütze zur Verfügung zu haben. Dabei ließ man die verschiedenen Motive nicht außer Acht, welche nach der Vergrößerung der Kaliber drängten, und prüfte schon im Herbst 1865 gezogene 72pfünder von Gußstahl, welche befriedigende Schießergebnisse boten.

In den Eisenwerken von Grüson zu Buckau bei Magdeburg fertigte man 1864 zuerst schwere Geschütze aus Cupoleisen. Gleichzeitig auch aus demselben Material Panzerplatten. Beide zeichneten sich durch eine außerordentliche Dichtheit und Dauerhaftigkeit des Materials aus. Die Geschosse aus den bei Tegel geprüften 48pfündern durchschlugen 9zöllige Platten von Schmiedeeisen und eine dahinter befindliche starke Holzplankenwand. Die großen Central-Artillerie-Werkstätten zu Spandau wurden mit einer Reihe neuer Etablissements und Gebäude vermehrt, um nach deren Vollendung (in einigen Jahren) die Artilleriewerkstätten zu Berlin, Danzig, Deutz und Neiße aufzulösen und alle diese Etablissements in Spandau zu concentriren. Gegenwärtig ist eine Gewehrfabrik, eine Geschützgießerei, eine Pulverfabrik und ein Feuerwerkslaboratorium daselbst vereinigt. 3000 Arbeiter werden beschäftigt. Gleichzeitig ist daselbst eine Schießschule, zu welcher 40 Offiziere und 300 Mann aller Regimenter befehligt sind. Spandau wird zu einem Waffenplatze ersten Ranges verstärkt. Nicht minder großartig ist die Gußstahlfabrik von Krupp in Essen. Bedeutende Bestellungen von gezogenen Geschützen sind daselbst ausgeführt worden, so die ganze Armirung von Antwerpen, für die russische Regierung unter Anderem 120 Festungsgeschütze vom schwersten Kaliber für Kronstadt. Krupp beschäftigte im Frühjahr 1864 an 6700 Arbeiter. Ein interessantes Stück aus der Krupp'schen Fabrik veraugenscheinlichte in 10 Hintertheilen gezogener Geschütze die verschiedenen Systeme des Rohrverschlusses. Es war ein Geschenk für den Kaiser Napoleon III. (Dezember 1864.)

In Frankreich, wo der Kaiser selbst eine Kanone von schwerem Kaliber entwarf und auf der Panzerfregatte Magenta in Cherbourg Versuche mit ihr anstellen ließ, richtete man sein Augenmerk hauptsächlich auf die 30pfündige gezogene Kanone, deren Geschoß von 45 Kilogr. mit 12 Kilogr. Ladung auf 1000 Meter Eisenplatten von 12 Centimeter Stärke durchbohrte. Die 1861 auftauchende Idee dieses schwere Geschütz in die Feldartillerie aufzunehmen ist aber auf Hindernisse gestoßen, so daß man davon nicht wieder gehört hat. Im Lager von Châlons fanden im August 1862 Versuche mit schweren Geschützen unter Anwendung der Elektricität für die Zündung der Ladungen statt; die 30pfünd. Schiffskanonen wurden aufs Neue, und wiederum mit glänzendem Erfolge, geprüft — und (was beiläufig erwähnt werden mag) auch eine von Said Pascha dem Kaiser geschenkte Kanone, mit der man auf 6000 Meter (⅘ deutsche Meile) die „überraschendste Wirkung" erzielte. Über die von dem Obersten Treuille de Beaulieu construirten Gußstahlgeschütze erfährt man

nichts Näheres, und seit 1865 schweigt die Geschichte von ihnen. Im Jahre 186 wurde in Douay eine neue schwere Kanone, nach den Zeichnungen des Kaisers Napoleon, gegossen, und im Polygon von Gavre bei Lorient beschossen; wahrscheinlich dasselbe Geschütz, das auf eine Drehlaffete gesetzt zur Bewaffnung des Widderschiffes Prince Impérial bestimmt war.

In England, das so eifrig in Geschütztechnik arbeitete, geschah in Bezug auf Feldartillerie wenig. Im Frühjahr 1860 machte man Versuche mit einer 3pfündigen Withworthkanone, welche bei 3° Elevation 4800 Fuß weit schoß (das wäre nicht viel). Sie wurde mit Blechhülsenpatronen geladen, doch ist nicht gesagt, ob von hinten oder von vorn. Der Mechanismus war sehr einfach (daher möchte man annehmen, daß es ein Hinterlader gewesen); dagegen wird der starke Drall getadelt. Das Rohr soll nach 100 Schuß noch eben so blank gewesen sein als vorher (wenn es von Gußstahl war, will das wenig sagen). Parallelversuche, welche mit stärkeren Kalibern gemacht wurden, ergaben bei der 12pfündigen Withworthkanone bei 6 Grad Elevation eine Schußweite von 6870 bis 7050 Fuß mit einer Seitenabweichung von 7½ Fuß; bei 2 Grad Elevation eine Schußweite von 3750 Fuß mit einer Seitenabweichung von nur 1 Fuß. Ein nach denselben Principien construirter 80pfünder gab bei 7 Grad Elevation eine Schußweite von beinahe 10,500 Fuß mit einer Seitenabweichung von nur 6 Fuß. Leider fehlen in den Berichten alle übrigen Details. — Die Behauptung Withworth's, daß lange konische Geschosse sehr gut ricochetirten, mag bezweifelt werden, bis der Beweis für dieselbe in umfänglicherem Maße geführt ist als bisher.

Schon während des Chinesischen Krieges (1860) sprach man davon, daß die Armstrongkanone (s. Hauptw. unter Kanone) sich nicht bewährt habe und daß bedeutende Mängel an ihr entdeckt worden seien. 1865 war die Frage, wie man zu sagen pflegt, noch nicht spruchreif; die Prüfungscommission empfahl das Armstronggeschoß und die Withworthkanone mit dem Zusatze, daß eine neue Prüfungscommission niedergesetzt werden möge, welche ein Endurtheil fällen solle. — In Schoeburyneß wurde im Januar 1864 einer jener 68pfünder probirt, von denen Rußland, so wie andere Staaten, eine große Zahl haben anfertigen lassen. Mit einer Ladung von 16 Pfd. wurde eine Rundkugel von Stahl (die Entfernung ist nicht angegeben) gegen eine Panzerscheibe in der Stärke des Warriorpanzers abgefeuert und durchdrang ihn vollständig. Bei stärkerer Ladung würde sie noch die Schiffswand durchdrungen haben. — Im Frühjahr 1867 wurden die glatten gußeisernen 32pfünder gezogen und in 64pfünder umgewandelt. Das von Palliser (?) angegebene System bewährte sich bei den zu Woolwich angestellten Schießproben, daß man beabsichtigte alle glatten Rohre nach demselben umzugestalten. Wahrscheinlich ist dieß dasselbe System, welches an anderen Orten als das Frasersystem bezeichnet wird; denn es läßt sich nicht voraussetzen, daß zwei Systeme so ausgezeichnet befunden worden sind, daß man innerhalb ein und desselben Jahres alle Geschütze für Land- und Seemacht nach denselben umgestaltet habe. Die Prüfung von 250 Frasergeschützen hat in Bezug auf Dauer und Schußwirkung alle Anforderungen befriedigt.

Es wird durch die Verschiedenheit der Benennungen bei den Geschützen, ganz wie bei allen anderen Erfindungen, eine heillose Verwirrung hervorgerufen, da ein und dieselbe Sache mit den verschiedensten Namen bezeichnet wird, sobald als nur ein unwesentliches Detail anders ist, während doch die Masse von Systemen sich auf nur wenige Grundsysteme zurückführen ließe.

Schiffskanonen. (Monstrekanonen.)

Die Tendenz immer schwerere Geschütze aufzustellen hielt mit den Fortschritten in der Entwickelung der Eisenindustrie, der Hohofen- und Hammerwerkstechnik gleichen Schritt. Seitdem man einmal im Nordamerikanischen Kriege begonnen hatte alte Eisenbahnschienen zur Verkleidung von Schiffswänden und Befestigungsböschungen

Schießscharten ꝛc. zu benutzen; seitdem also das Eisen als eines der vorzüglichsten ;ülfsmittel in der kriegswissenschaftlichen Technik eingeführt war, seit diesem Zeitpunkt ɪeigte sich das Streben aller artilleristischen Constructionen nicht mehr allein nach gro= :er Treffsicherheit, nach Erreichung ungeheurer Entfernungen, sondern auch nach :olossaler Endgeschwindigkeit oder Percussionskraft. Dieß konnte eines Theils durch ie Verstärkung der Ladungen, anderntheils durch Vergrößerung des Kalibers erreicht ɪerden: in der Hauptsache benutzte man beide Wege und construirte Geschütze, welche hr schwere Geschosse mit entsprechender Geschwindigkeit zu bewegen vermochten.

Die Kaliber dieser Geschützgattung wuchsen allmälig, z. B. in Frankreich auf 6½, ½, 9½ und endlich 10½ Zoll, das Gewicht des Geschosses in entsprechender Weise auf), 150, 288 und 432 Pfd. Die Geschütze wurden aus Gußeisen gegossen und mit tahlringen heiß überzogen (eine Construction, welche in den ziemlich groben Holz= mitten von Diego Uffano oder Tartaglia zu Ende des 15. Jahrhunderts schon an= gegeben ist, ganz wie die Geschütze der Gegenwart Hinterlader). Das Geschoß r 9½zölligen Kanone schlägt auf 3000 Ellen durch eine 5½zöllige Panzerplatte; s Geschoß der 10½zölligen auf 2500 Ellen durch eine 6½zöllige. — Die Engländer hren 7, 8, 9 und 13zöllige Kanonen, durchgehends Vorderlader, von Schmiedeeisen er von Stahl, welche 105, 163, 227 ꝛc. Pfund. schwere Geschosse schleudern. lerdings darf man nicht übersehen, daß bei den schweren Geschützrohren in Eng= ɪd das Springen an der Tagesordnung ist. Die Fabrikation wird mit allen mög= ɪen Hülfsmitteln betrieben. So machte im Sommer 1860 eine Stückgießerei der ankfurter Bundesversammlung den Antrag binnen 8 Tagen 1000 Stück Armstrong= chütze zur Bewaffnung der Bundesfestungen zu liefern, den 25pfünder für 300 Pf. ., den 100pfünder für 425. Daß bei einem derart beschleunigten Fabrikbetriebe nchfache Constructions= und Arbeitsfehler mit unterlaufen, darf nicht Wunder neh= ı. Der Artillerieschießplatz von Shoeburyneß an der Themse, mit Kasernen, Scheu= und Vorrathshäusern, durch Schienenwege nach allen Richtungen hin in Ver= dung gebracht, mit Kugelhaufen in allen Größen und mit Massen von Geschützen r Art reichlich geschmückt, ist wiederholt Zeuge davon gewesen. Die Scheiben,) welchen geschossen wird, stellen in der Regel Schiffspanzerungen und Schiffswände . Zum Theil werden sie nach den Schiffen benannt, deren Construction sie zeigen, z. B. Warriorscheibe, Chlamersscheibe, Clarkescheibe, Gloirescheibe; oder sie werden) den Constructoren benannt. Die Panzerung ist 2zöllig bis 6zöllig. Einzelne ;zerungen sind durch mehrfache halbzöllige Platten (bis zu 8) verstärkt. Riesige chütze versuchen ihre Kräfte, so z. B. Big-Will (der große Wilhelm). In der Haupt= me sind es 200= und 260pfünder, welche Stahlgeschosse schleudern; noch im August 7 sprang ein 10zölliges nach dem Woolwichsystem gezogenes Rohr (wie sie für Forts der Küstenbefestigungen bestimmt sind) von 18 Tonnen Gewicht. Die ten der Züge bekamen zuerst Risse, und der hintere Rohrtheil wurde beim Fort= ı des Feuers abgetrennt und nach rückwärts geschleudert. Im Jahre 1860 schon : die 70pfündige Armstrongkanone an der 80pfündigen Withworthkanone eine ge= :iche Concurrentin erhalten. Armstrong konnte mit dem 70pfünder gegen schmiede= ne Platten nur wenig ausrichten. Das Spitzgeschoß der Withworthkanone schlug 200 Yards durch den 4½ Zoll starken schmiedeeisernen Panzer der schwimmenden erie Trusty, zerbrach eine Schiffsrippe und warf die Holzsplitter auf das Verdeck. Engländer Thomas stellte im Herbst desselben Jahres eine gezogene Kanone aus tahl her, welche mit 28 Pfd. Pulver ein 106 Pfd. schweres Geschoß 30,000 Fuß weit (1¼ deutsche Meile — freilich ein wenig weit, doch ist auch nicht gesagt, daß s getroffen). Beim Wettschießen mit den Withworth= und Armstrongkanonen über= ı diese Thomaskanonen beide an Tragweite. Wenn in dem Berichte gesagt aß das eine der Thomasgeschütze sein 170 Pfd. schweres Geschoß 10,000 Yards weit ossen habe, so ist das kein Vorzug, da andere dieß bei der entsprechenden Pulver= :g und Elevation auch im Stande gewesen sind. Über die Treffsicherheit ist dabei : gesagt, woraus man mit Gewißheit schließen kann, daß es in dieser Beziehung

schlecht bestellt war; das Schlimmste ist, daß sich diese Geschütze im Verhältniß zu
Tragweite schnell abnutzen.

Die russische Regierung ließ 1861 bei Clay in Mersay ein Riesengeschütz gießen,
welches Geschosse von 500 Pfd. schießen sollte. Mit diesem Monstrum wollte man die
Widerstandsfähigkeit aller Eisenplatten prüfen, welche bis dahin in England nur mit
280pfündern beschossen worden waren.

In England, wo man bis jetzt als die stärksten Schiffsgeschütze die 110pfünder
geführt hatte, fing man im Frühjahr 1862 an Versuche mit 140= und 230pfündern,
mit einem 300pfünder von Armstrong, mit 300= und 600pfündern von Withworth
und Lyonell Thompson zu machen. Die Amerikaner, denen dieß bei Weitem noch
nicht genug war und welche im Laufe des Nordamerikanischen Krieges vielleicht
nach dem Absonderlichen und Monströsen gegriffen, beeilten sich diese Kaliber zu
überbieten. So wurde 1862 in Pittsburg ein Kanonenrohr von 35 Tonnen Ge-
wicht gegossen, und 1862 ließ die Nordamerikanische Regierung zu Washington die
sogenannte Rodmankanone prüfen, welche ein Geschoß von 1000 Pfund schießen
sollte. Dieselbe, vom Major Rodman construirt, wurde im Fort Hamilton bei New-
york beschossen. Die Länge des Rohres betrug 20 Fuß 3 Zoll, der Durchmesser am
Boden 5'4'', an der Mündung 2'10'', die Eisenstärke an der Mündung 7'', an der
Pulverkammer 22 Zoll; die Bohrung 20 Zoll. Aus 160,000 Pfd. in drei Öfen ge-
schmolzenem Eisen gegossen, wog das Rohr 116,496 Pfd., und schoß mit 100 Pfd.
Ladung eine 1080 Pfd. schwere Vollkugel bei 25° Elevation auf eine Entfernung
von ca. 3½ englische Meile. Die Flugzeit betrug 24 Secunden. Für den gewöhn-
lichen Gebrauch wird eine Pulverladung von nur 50 Pfd. angewendet. Die Abküh-
lung des Rohres hatte zwei Wochen Zeit beansprucht. Ein ähnliches Geschütz wurde
in der Gießerei des Fort Plitt im Herbst 1866 gegossen. Dasselbe war für den Panzer-
thurm des in Newyork erbauten Dampfers Pelikan bestimmt. Sein Kaliber betrug
ebenfalls 20'', das Gewicht des Geschosses 984 Pfd., das Gewicht des Rohres
127,000 Pfd. Die Masse desselben bedurfte nach dem Gusse 25 Tage zu ihrer
Abkühlung. Im Sommer 1867 lieferte Rodman ein ähnliches Geschütz von Bei-
nach Woolwich, und es wurden im September dieses Jahres bei Shoebury-
Versuche damit angestellt, hauptsächlich um die Frage zu erörtern, ob glatte
Geschütze von großem Kaliber den Panzern verderblicher werden als gezogene. Die
Amerikaner gehen von der Ansicht aus, daß die Geschosse glatter Kanonen von
schwerstem Kaliber vorzüglich geeignet sind auch die bestconstruirten Panzerungen
mittelst schnell auf einander folgender Schüsse bei geringen Anfangsgeschwindigkeiten
in ihrer inneren Structur zu erschüttern und zu zerstören. Sie benutzen enorme Ge-
schosse von Hartguß oder Stahl und schwache Ladungen besonders dazu angefertigten
Pulvers (sehr grob gekörnt, oder Stücke von durchlöcherten Pulverkuchen). Rodman
hatte 450 Pfd. amerikanisches Pulver zu den Versuchen mitgesendet. Das in Rede
stehende Geschütz hatte 15 Zoll Kaliber, wog 43,090 Pfd. englisch und schoß
Rundkugel. Die Versuche sollten die Vorzüge des Erschütterungssystemes (Racking-
system) für Marineartillerie erproben und die Zerstörung der Schiffspanzer durch
Erschütterung der Panzerplatten, Sprengen der Bolzen, Lösen der inneren Verbin-
dungen u. s. w. herbeiführen. Es ergab sich, daß die 15zöllige Rodmankanone
mit einer Ladung von 100 Pfd. auf kurze Entfernungen in einen jeden Panzer der
auf dem Meere befindlichen brittischen Kriegsschiffe mit ihrem 480pfündigen Geschoß
ein Loch zu erzeugen vermöge. Das Rodmangeschoß, mit seiner 4 engl. Meilen über-
steigenden Schußweite, seiner bedeutenden Schwere und seiner Sprengwirkung bei An-
wendung von Granaten ist der englischen 9zölligen cylindrokonischen Granate bedeutend
überlegen. Dessenungeachtet wird die Einführung dieses Monstregeschützes keineswegs
befürwortet.

In Nordamerika hatte Parrot für die Flotte, wie für die Feldarmee ungefähr
2500 Geschütze von verschieden Kalibern geliefert. Derselbe gehört zu jenen Geschütz-
constructeuren, welche ihre Hauptkraft in der Steigerung des Kalibers suchen, und dem-
gemäß fertigte er zuletzt 500pfünder und beabsichtigte sogar 2000pfünder zu constru-

ren. — Die Secessionisten bezogen 1863 aus England zwei 800pfünder, nach ihrem Verfertiger Blakelykanonen genannt, mit welchen sie die Panzerschiffe der Unionisten bei der Einfahrt in den Hafen von Charleston in den Grund zu bohren beabsichtigten. In Bridgeport stellte man im Herbst 1864 Versuche mit gezogenen schmiedeeisernen Ameskanonen an. Mit 15 Pfd. Pulver wurde bei 5° Elevation die 110 Pfd. schwere Kugel 2 engl. Meilen weit geworfen; mit 20 Pfd. Ladung bei 13° Elevation erreichte eine ebenfalls 110 Pfd. schwere sogenannte Hotchkisbombe eine Entfernung von 6 englischen Meilen, und man hoffte die Schußweite noch bis auf 10 englische Meilen ausdehnen zu können. Über die Trefffähigkeit dieser Geschütze auf diese Distanzen schweigt man, da in der That die Ziele den Distanzen vollkommen entsprechen möchten, um diesen theuern Versuchen nur einigen Werth zu verleihen. — Vor Wilmington bewährte sich die vielgerühmte Parrotkanone nicht. Die Tausende von diesen Geschützen, welche in den Zeughäusern vorräthig waren, wurden einer nochmaligen Prüfung unterworfen und die Fabrikation neuer suspendirt.

In der Geschützgießerei zu Pittsburg wurde im Frühjahr 1864 ein 20zölliges Geschütz, Columbiade geheißen, gegossen. Man brauchte zu derselben 180,000 Pfund Eisen, welches in 4 Öfen geschmolzen wurde. Das Rohr ward im Gewicht von 160,000 Pfund 26 Fuß lang über den Kern gegossen (eine Gießart, welche wenig Dauer verspricht, da die Abkühlung der ungleich starken Wände auch eine ungleichartige Krystallisation des Metalles an den verschiedenen Rohrtheilen bedingt). Nach dem 14 Tage beanspruchenden Abkühlen sollte das Rohr abgedreht, 20' 3" lang und 115,000 Pfund schwer werden; 1000pfündige Vollkugeln und 775pfündige Bomben schießen.

Die Amerikaner führen in der Hauptsache 10=, 13= und 15zöllige glatte Kanonen von Gußeisen, sowie dergleichen 8=, 10= und 20zöllige, welche mit glühend aufgezogenen schmiedeeisernen Ringen verstärkt sind. Die ersteren führen Geschosse von 114, 252 und 362 Pfd., die letzteren von 155, 228 und 985 Pfd. — Der Schwede Ericson ließ in Newyork zwei schwere 15zöllige Geschütze bauen, jedes Rohr 42,000 Pfd. schwer, mit einem Geschoß im Gewicht von 460 Pfd., welche er der Regierung seines Heimathlandes zur Verfügung stellte. An dem Modell der von ihm construirten Laffete bewunderte man die Leichtigkeit und Schnelligkeit, mit welcher die colossalen Geschütze bewegt und bedient werden konnten. Es giebt keine Schiffswand, welche den Geschossen der größten Kaliber zu widerstehen vermöchte, und die Frage liegt bei Weitem nicht: Wie weit kann man überhaupt die Kaliber vergrößern, um den Schutz durch Panzerung von Schiffen und Befestigung illusorisch zu machen, sondern: wie weit darf man die Kaliber vergrößern, ohne Schußgeschwindigkeit, Manövrirfähigkeit u. s. w. zu beeinträchtigen?

In England schwankte man mit seinen Systemen unsicher hin und her. Das große Wettschießen zu Shoeburyneß, im Frühjahr 1864, sollte die Frage zwischen den Armstrong= und Withworthgeschützen entscheiden. Mit 3000 Schuß aus jedem der aufgestellten Geschütze wollte man die Leistungsfähigkeit derselben auf alle Distanzen, mit jeder Gattung von Geschossen, gegen jegliches Material und zuletzt die Haltbarkeit der Geschütze mit gesteigerten Pulverladungen prüfen. Die gerühmten Armstrongkanonen, welche in großer Menge vorhanden waren, wurden mit Einem Male für unbrauchbar erklärt, und die Withworthkanonen, sowie der alte glatte 68pfünder in den Vordergrund geschoben. Mehrere Fachcommissionen sprachen sich in diesem Sinne aus, und der Admiral Cooper berichtete im Frühjahr 1864 aus den japanischen Gewässern, daß von den 110pfündigen Armstrongkanonen mehrere schnell unbrauchbar geworden seien, einige nach 20, andere nach 38 Schuß, und von den 40pfündern seien verschiedene nach 12, einzelne sogar nach 5 bis 6 Schuß nicht mehr zu verwenden gewesen. Dessenungeachtet wurden in Shoeburyneß Versuche mit einer 600pfündigen Armstrongkanone angestellt, welche als sehr befriedigend bezeichnet wurden. Das Rohr, 15 Fuß lang, 450 Ctr. schwer, hat ein Kaliber von $13\frac{1}{2}$ Zoll und 10 Züge. Es besteht aus 8 Lagen übereinander geschweißter Cylinder, die Eisenstärke am Boden beträgt beinahe 21 Zoll, der

Durchmesser an den Schildzapfen 55 Zoll; dasselbe ruht auf einer gewöhnlichen, nur sehr stark construirten Schiffslaffete. Das Geschütz schießt massive Rundkugeln von 800 Pfund, lange Hohlgeschosse von 600 Pfund, mit 25 Pfund Ladung und einer (angeblichen) Anfangsgeschwindigkeit von 1260 Fuß pro Secunde. Bei 10 Grad Elevation beträgt die Schußweite 12,000 Fuß. Auf 2050 Fuß ward eine Scheibe von 4½zölligen Eisenplatten, 18 Zoll Teakholz und ¾ Zoll Eisenhaut durchschlagen. Der Bericht sagt, die Rückwand sei abgerissen worden, was nicht zu Gunsten des Geschützes zeugen möchte, da aller Wahrscheinlichkeit nach das Geschoß auf diese kurze Entfernung quer durchgeschlagen. Darauf würden sich mächtige Zweifel gegen die Schußsicherheit dieser Monstrekanone gründen lassen. Zwanzig Mann bedienten dieselbe, und von 10 zu 10 Minuten konnte ein Schuß abgegeben werden. Diese, sowie alle englischen und amerkanischen Geschütze, war ein Vorderlader.

Im Sommer 1864 wurden auf dem Steinfelde, dem Artillerieschießplatze bei Wien, die ersten Schießversuche mit 100pfündigen Schiffsgeschützen, mit denen die neuen österreichischen Panzerfregatten armirt werden sollten, angestellt. Dieselben waren in Mariazell in Steyermark gegossen, Vorderlader, deren Rohr 160, und deren ebenfalls gußeiserne Laffete 91 Ctr. wog. Auch ein Paar Hinterlader sollten in Mariazell construirt werden. Obgleich die angestellten Proben als gelungen gerühmt werden, sprang doch ein Rohr bei fortgesetztem Schießen, was um so mehr Wunder nehmen muß, als nur Ladungen von 14 bis 24 Pfd. angewendet wurden.

In Frankreich besteht die Marineartillerie aus Kanonen von 16, 19 und 24 Centimeter Kaliber. Man hat auch noch Geschütze von 27 Centimeter Kaliber; doch werden diese nur zur Bewaffnung von Strandbatterien verwendet, da das Gewicht eines solchen für ein Schiff zu colossal ist. Alle diese Kanonen sind gezogen. Die von 16 Centimeter wiegen im Rohre 5000 Kilogramm und schießen 44 Kilogramm schwere Vollcylinder von Stahl, Hohlgeschosse mit Sprengladung oder Brandsatz von 31½ Kilogramm oder Rundkugeln von 15 Kilogramm. Die Kanone von 19 Centimeter wiegt 8000 Kilogramm; die Vollgeschosse von Stahl wiegen 75 Kilogramm; die Hohlgeschosse 52 Kilogr., die Rundkugel 25 Kilogr. Das Geschütz von 24 Centimeter wiegt 14000 Kilogr., das stählerne Vollgeschoß 144 Kilogr., das Hohlgeschoß 100 Kilogr., die Rundkugel 48 Kilogr. Die größte Tragweite dieser Geschütze beträgt 6 Kilometer (= 7895 Schritt). Die Geschützrohre sind von eingereiftem Gußeisen, da man in Frankreich noch nicht im Stande ist den Gußstahl in großen Massen mit regelmäßiger Textur anzufertigen. Man giebt den Stahlkanonen den Vorzug weniger der Solidität, als der größeren Leichtigkeit wegen. In der kaiserlichen Stückgießerei zu Ruelle im Charentedepartement wurde am 23. März 1867 die erste der beiden Riesenkanonen gegossen, welche die größten amerikanischen Monstregeschütze noch um ein Bedeutendes übertreffen sollen. Jedes der Geschützrohre wiegt 36,000 Kilogramm. Der Guß dauerte nur 4½ Minute und wird als vollkommen gelungen gerühmt.

Die größte in Schweden angefertigte Kanone hat die Gießerei von Finnspong in Norköping für die dänische Regierung geliefert; dieselbe hat 11 Zoll Kaliber, ist gezogen und wiegt 48,000 Pfd.

Es ist kein Zweifel, daß auch in der Construction der Monstregeschütze, wie in dem dazu verwendeten Material, die deutsche Geschütztechnik oben an steht. Die Verwendung des Gußstahles zu denselben, so wie die Möglichkeit den Gußstahl in so großen Massen und Blöcken herzustellen, wie sie die Anfertigung der Geschützrohre von diesen riesigen Dimensionen verlangt, ermöglicht gleichzeitig den Details der Construction eine Gleichmäßigkeit und Genauigkeit zu geben, welche beim Gießen oder Schmieden über den Dorn nicht im Entferntesten zu erreichen ist.

Oben an in der Gußstahlfabrikation steht Krupp in Essen. Derselbe lieferte 9zöllige Kanonen (200pfünder), welche auf 1800 Ellen ihre Geschosse durch 4½zöllige Panzerplatten trieben. Die russische Regierung ließ 1864 bei Krupp 80 Geschütze für Kronstadt anfertigen, wie alle seine Geschütze Hinterlader, gezogen, von Gußstahl. Das Gewicht eines solchen 200pfünders beträgt 180 Ctr. Für die Anfertigung derselben waren in großen, neu angelegten Gebäuden Vorbereitungen getroffen.

Dieselben enthalten 50 Dampfmaschinen, und die Dampfhämmer haben ein Gesammtgewicht von mehr als 300,000 Pfd., während die Hammerbahnen (Ambose) Millionen von Pfunden wiegen. Krupp lieferte auch zur Armirung von Antwerpen 9½zöllige Kanonen (300pfünder) und 1866 für die preußische Hafenbefestigung von Kiel (Friedrichsort) zwei (nominelle) 72pfünder. Jedes Rohr wiegt 14,000 Pfd., das Stahlgeschoß 200 Pfd. Aus dem Kruppschen Etablissement, (welches 1865 400 Schmelz-, Glüh- und Cementöfen, 110 Schmiedeessen, 280 Drehbänke, 100 Hobelmaschinen, 87 Fraisbänke, 75 Bohrmaschinen, 48 Schleifbänke, 26 diverse Maschinen, 160 Dampfmaschinen mit 5863 Pferdekräften, 39 Dampfhämmer mit 2375 Ctr. Gewicht zählte, und unter den Dampfmaschinen eine mit 1000, zwei mit 800, eine mit 500 Pferdekräften besaß, unter den Dampfhämmern einen von 600 und einen von 400 Ctr.; welches im Jahre 1865 mit gegen 8200 Arbeitern 100 Millionen Pfund Gußstahl producirte gegen 54 Millionen im Jahre 1864 und 25 Millionen im Jahre 1863) ging auch eine Riesenkanone hervor, welche auf der Pariser Weltausstellung darlegte, was für Mittel die deutsche Metallindustrie besitze und welche Massen sie bewältigen könne. Diese Riesenkanone ist ein Hinterlader von 14 Zoll Kaliber und einem Rohrgewicht von gegen 1000 Ctr. Das Geschützrohr besteht aus einem inneren Rohre, welches in einem Gewicht von ca. 40,000 Pfd. aus einem massiv gegossenen Gußstahlrohblock von ca. 850 Ctr. durch Ausschmieden unter einem Hammer von 1000 Ctr. hergestellt worden ist. Auf diesem inneren Rohre sind ca. 60,000 Pfd. warm aufgezogene Gußstahlringe zur Verstärkung angebracht, und das Ganze durch Schmieden, Drehen und Bohren, sowie das abgeschnittene Kopf- (Einguß-)ende auf das oben bezeichnete Gewicht gebracht worden. Der Rohrverschluß ist der Krupp'sche. Das Rohr hat 40 Keilzüge, ist 17½ Fuß lang, der gezogene Theil 9 Fuß. Das Vollgeschoß wiegt ca. 1100 Pfd.; die Granate 950 Pfd., die Pulverladung ca. 100 bis 120 Pfd. Die Laffete ist aus Gußstahlblech, in Gewicht von ca. 30,000 Pfd. genietet und geschmiedet und bewegt sich auf einem ca. 50,000 Pfd. schweren Rahmen. Die Laffete gleitet auf dem Rahmen. Getriebe &c. erleichtern Richtung und Elevation. Das Ganze nimmt 40 Fuß in der Länge und Fuß in der Breite ein. Das Geschütz feuert über Bank.

Der Amerikaner Lyman hat ein sogenanntes Accelerationsgeschütz construirt, d. h. das Geschoß erhält durch die Ladung am Boden des Geschützes nicht allein seine Geschwindigkeit, sondern es befinden sich längs des unteren Theiles der Seele mit gewissen Abständen, noch einige Pulverkammern, deren Ladung durch die explodirte erste Ladung mit gezündet wird, sobald als das Geschoß über ihre Öffnung hinweggegangen ist, sie also frei gemacht hat. Er ruft also die successive Entzündung einer bedeutend stärkeren Gesammtladung hervor, und das Ganze erscheint auf den ersten Blick als in hohem Grade genial. Die Wirkung bei den ersten Versuchen soll bestechend gewesen sein, und man kann dem vollkommen beistimmen, da dieselbe so lange eine vorzügliche sein wird, als der Zustand des Geschützrohres ein Vorbrennen der ersten Ladung vor das Geschoß durch den Spielraum oder den undichten Schluß der Züge nicht gestattet. Aber schon unter der Bedingung, daß der Schluß des Geschosses im Rohre ein vollkommen gasdichter sei, wird sich eine Reihe von Nachtheilen herausstellen, unter denen die ungleichmäßige Vibration, Ausdehnung und Zusammenziehung der Metalltheile des Geschützrohres, und infolge dessen die frühe Zerstörung seines krystallinischen Gefüges (ganz abgesehen von der Langsamkeit und Schwierigkeit der Ladung, der großen Gefahr, welche die verschiedenen einzelnen Rohrverschlüsse mit sich bringen, der größeren Complication der Geschützconstruction u. s. w.) oben an steht.

Geschosse.

In die jüngste Vergangenheit fällt die Einführung des Langgeschosses bei der Artillerie, eng zusammenhängend mit der Einführung gezogener Geschütze überhaupt. Denn obgleich man schon früher verschiedene Versuche zur Einführung cylindrischer Geschosse gemacht hatte (sehr ausgedehnte in Frankreich 1777), so war doch erst die Verbindung von Langgeschoß und gezogenem Rohr im Stande die außer-

ordentliche Schußweite, Treffsicherheit und Percussionskraft hervorzurufen, wel
wiederum ihrerseits so viel dazu beitrug das gegenseitige Verhältniß zwischen de
Widerstandskraft der Masse und der Zerstörungskraft der Geschosse aufrecht zu e
halten. Die Langgeschosse, welche ursprünglich eine cylindrische Form mit kegelförmig
Spitze erhielten, haben allmälig eine Reihe kleinerer, für den äußeren Ansch
weniger wesentliche Formveränderungen durchzumachen gehabt, ehe sich Hau
grundzüge ihrer Construction feststellen ließen. Noch 1862 hüllte man die Schieß
suche von Vincennes in dichtes Geheimniß, obgleich es sich nur um eine Kegelsp
handelte, welche man dem cylindrischen Geschosse gegeben hatte. Später machte man
Gavre bei Lorient Versuche mit einem vom Kaiser Napoleon selbst erfundenen Gesch
Impériale, von dem man sich außerordentlich viel versprach, und der Italie
Ceccarini wollte eine Geschoßform erfunden haben, mit welcher er die Schußw
zu verdoppeln gedachte. Endlich hat ein französischer Artilleriehauptmann ein Ge
für die neuen Kanonen 1867 erfunden, welches der Orsinibombe gleichen und von v
heerender Wirkung sein soll.

In der Hauptsache hat man bei allen Langgeschossen für den eigentlichen Kör
derselben die cylindrische Form inne gehalten. Einzelne Constructionen lassen d
hintere Ende sich ein wenig verjüngen. Der Boden selbst ist entweder glatt, o
flach kegelförmig, oder an der Kante gerundet. Um den Cylinder ist ein Bleim
gegossen, um das Geschoß in die Züge eindringen und dasselbe die entsprechende Ach
drehung annehmen zu lassen. Bei sehr großen Geschossen besteht dieser Mantel n
aus dem Ganzen, sondern nur aus einzelnen Theilen (Flügeln). Die vordere S
ist entweder kegelförmig, oder parabolisch, oder ellypsoidisch, oder nach e
kreisförmigen Querschnitt bogenförmig gebildet, und die Ansichten sind noch v
schieden, welche von diesen, häufig nur um ein Geringes von einander abweich
den Formen die zweckmäßigste sei, um sowohl alle Einflüsse des Luftwiderst
zu überwinden, als auch mit der größten Gewalt in das Ziel einzudringen. D
wesentlichsten Unterschied ruft die Verschiedenheit des Materiales hervor, welches
zur Anfertigung der Geschosse verwendet, da hier die Differenzen von Härte, Dich
und Schwere für Anfangs- und Endgeschwindigkeit entscheidend werden. Wäh
man früher alle Geschützprojectile aus Gußeisen herstellte, gab man bald denjen
Geschossen, welche eine große Durchschlagskraft ausüben sollten, eine stählerne S
(wie bei den 300pfündigen Armstrongkanonen), und da man hiermit noch nicht
Maximum der Leistungsfähigkeit erreicht zu haben glaubte, fertigte man sie ganz
Stahl. In England tauchte die Idee auf, die Geschosse aus Stahl herzust
welcher mit ($\frac{1}{300}$) Silber legirt werde. Die russische Regierung ließ 1863 in
Stettiner Maschinenbauwerkstelle Vulcan Geschosse aus Gußstahl fertigen; in Pola m
man Versuche mit Geschossen aus Gußstahl von Krupp, mit Hartgußgeschossen aus
Reichenauer Eisenwerken in Steyermark, so wie mit Stahlgeschossen aus dem Fr
schen Eisenwerk zu Gradatz in Krain. Ganz vorzüglich sind die aus gewalztem Bes
stahl gefertigten Vollgeschosse, welche die stärksten Panzerplatten zu durchbohren
Stande sind. Im Sommer 1867 wurden in England die von Major Pallise
fundeneu Geschosse aus gekühltem Stahl einer Prüfung unterworfen. Sie bewäh
sich vorzüglich und repräsentirten gleichzeitig eine bedeutende Ersparniß gegenüber
Stahlgeschossen. Vergl. G. Weigelt, Die Schieß- und Breschversuche zu Jülich
September 1860, Berlin 1861; Rud. Pfister, Die excentrische Granate mit sphäri
und ellypsoidischer Höhlung, so wie deren zweckmäßige Construction, Cassel, 1865.

Eine in der jüngsten Zeit aufgetauchte Idee, die der sogenannten Projec
zum zweiten Schuß, darf nicht mit Stillschweigen übergangen werden, obgleich
sich unschwer voraus sagen läßt, daß sie zu einer Anwendung im Großen sich k
wird verwirklichen lassen. Um nämlich dem Geschoß vor dem Ziele, oder wäh
seines Fluges von Neuem einen Bewegungsimpuls zu geben, um also Percussions
und Endgeschwindigkeit auf ein Maximum zu steigern, hat man vorgeschlagen,
Geschoß gewissermaßen aus zwei Theilen, einem fliegenden Geschütz und einem
weiter fliegenden (inneren) Geschoß, zu construiren. Denke man sich ein Langgesch

t einer Pulverladung, welche im Stande ist dem leichten abzutrennenden vorderen heile in dem Augenblicke, wo die Bewegungsgeschwindigkeit, oder die Flugbahn nen gewissen Punkt erreicht hat, durch die Explosion der Pulverladung ein neues ewegungsmoment zu verleihen; so wird man die rechte Vorstellung vom Ganzen ben, gleichzeitig sich aber nicht verhehlen können, daß schon die Construction des schosses, die Verbindung des zweiten (weiter fliegenden) Theiles mit dem ursprünglichen anzen, die rechtzeitige Zündung der Sprengladung u. s. w. in der Praxis eine Reihe n Schwierigkeiten bilden, welche kaum zu überwinden sein werden.

Die Entzündung der in den Hohlgeschossen befindlichen Pulverladungen, die tzeitige Sprengung derselben, ist seit Langem Gegenstand eingehender artilleristischer dien gewesen. Schon im Jahre 1637 wurden *Concussionszünder* versucht; Granate sollte durch den Aufschlag am Ziele sich entzünden. Da jedoch bei allen ndgeschossen die Aufschlagstelle sich nicht vorher bestimmen läßt, so war die Ent- dung eine höchst unsichere.

Der von dem niederländischen Generalmajor Bormann (einem geborenen Sachsen) ndene *Zeitzünder* ist für die Zwecke des Gefechtes unübertrefflich, obgleich die tige Handhabung desselben auf gewisse mechanische Schwierigkeiten stößt. Auf Grundsatze beruhend, daß ein gewisses Stück Zündsatz in einer genau ge- enen Zeit verbrenne, liegt die Hauptschwierigkeit bei seiner Anwendung darin, die ußweiten, die Entfernungen bis zum Moment des Springens der Granate, sicher bestimmen und darnach die Länge des Brandsatzes zu fixiren. Im Übrigen ist Einrichtung dieses Bränders eben so sinnreich als einfach.

Im Jahre 1863 gelang es der preußischen Artillerieprüfungscomission in Berlin Zünder zu construiren, wodurch der Shrapnelschuß für die gezogenen Geschütze für die nächsten Entfernungen verwendbar wurde. Der preußische *Concussions- der* ist aber von delicater Construction und sehr gefährlich. Ähnliche Erfin- en wurden 1852 von dem Holländer Schönstädt, 1854 von dem Holländer f und dem Engländer Splingard gemacht. Die Details des preußischen Con- nszünders sind bei der Darstellung des gezogenen Feldgeschützes eingefügt. Hier ur noch bemerkt, daß der Concussionszünder das Geschoß erst im Ziele, beim Treffen ben, der Zeitzünder dagegen bei richtiger Tempirung das Geschoß vor dem zertrümmert, um mit den Theilen das Ziel zu überschütten. Vgl. E. Schmolke, erungen über die verschiedenen Zünderstoffe der Artillerie ꝛc. Berlin, 1864; Bor- , Das Shrapnelgeschoß in England und Belgien, nebst Betrachtungen über Gebrauch im Krimkriege ꝛc. Berlin, 2. Aufl. 1863; Ders., Das preußische m der gezogenen Feldgeschütze und der Zeitzünder der Armstrong'schen Granat- sche, Darmstadt, 1861.

Der Gedanke die *Handgranate* wieder unter die unmittelbaren Gefechtswaffen nehmen sei hier beiläufig erwähnt, von praktischer Bedeutung war er nicht. chneider, Die Handgranate. Ein Beitrag zur Geschichte der Artillerie. Wien 1865.

Auch in Bezug auf die *Raketen* ist nichts wesentliches zu bemerken. Denn 1864 noch bei Spressiano Versuche mit einer neuen Gattung von Kriegs- n gemacht wurden, denen man den Namen *Rotationsraketen* beilegte; diese Raketen nach den ausgedehntesten Versuchen sich trefflich bewährt, eine veite von 3000 Schritten erreicht und dabei eine ausgezeichnete Trefffähigkeit igt haben sollten; so ist und bleibt die Rakete ein höchst unzuverlässiges Geschoß t über kleinere Entfernungen hinaus mit einiger Wahrscheinlichkeit des Treffens icht zu verwenden. — Schon früher hatte man in England Versuche mit n ohne Stab gemacht; die Rotation um die Längenachse war ebenfalls nichts ; nur die Verbesserung, welche der Artillerieoberst Limbokh angebracht haben , sollte die früheren Mängel beseitigt haben. Der Amerikaner Hale hat eine onsrakete erfunden und das Patent dieser Erfindung für 8000 Pfd. St. an glische Regierung verkauft. — Die Raketengattung, welche man im Sommer 1866 en erfunden haben wollte (sie sollte beim Treffen und Platzen eine solche Masse ampf und Staub verbreiten, daß der Feind am Waffengebrauch gehindert werde),

gehört in das Bereich der militärischen Ammenmärchen. Stink= und Dampfgeschü
sind von Alters schon in den Minengallerien mit Erfolg verwendet worden,
wäre nur ihr Gebrauch im offnen Felde; ob zweckentsprechend, braucht wohl ka
einer Prüfung unterworfen zu werden.

Beiläufig sei bemerkt, daß man mit Erfolg versucht hat gestrandeten Schiff
Taue 2c. durch Raketen, oder durch kleine Mörser zuzuwerfen, um eine Verbindu
zwischen dem Lande und dem Wrack durch die Brandung hindurch herzustellen.

Panzerplatten.

Die Neuerungen auf dem Gebiete der Metallurgie, die Entdeckung der Gußsta
bereitung im Großen, die Erfindung des Bessemerverfahrens, die Construction ries
Maschinen, alles dieses fällt mit dem Wachsen der Geschützkaliber, mit der An
wendung des Eisens und Stahles als Deckung und Sicherung gegen die Wirkun
der Geschosse auf einen engen Zeitraum zusammen. Eine vollständige Revolu
tion im Bau der Geschütze, der Befestigungen und der Kriegsfahrzeuge war die F
und während auf der einen Seite die Technik des Angriffes zu immer riesige
Mitteln griff, um die Technik sowohl der Vertheidigung, als des passiven Widersta
zu überflügeln; so waren Mechanik und Technik gleich bestrebt der Vertheidigung,
wohl der activen, als der passiven, einen Reichthum an Mitteln zu gewähren, w
denen des Angriffes vollkommen ebenbürtig waren. — Mit der Erfindung der gezog
Geschütze fällt die Anwendung der Panzerplatten für Deckung des Schiffes gegen
Projectile des Angreifers zusammen, und mit der Anwendung des Panzers und
Wachsthume der Dimensionen desselben hält das Wachsen der Geschoßkaliber gle
Schritt. Der Wettstreit zwischen den Zerstörungsmitteln der Artillerie und der Te
der Panzerung könnte noch weiter fortgesetzt werden, als er bis zur Stunde gediehen
kommt er in ein Stadium des Innehaltens, so begründet sich das mehr in der B
herrschung der Mittel als in der Ankunft an der Grenze der Leistungsfähigkeit,
diese, wie schon der Bau der Monstregeschütze darthut, immer noch weiter hin
getrieben werden kann. — Im Allgemeinen rief allerdings jede Vervollkomm
des einen Faches eine Verbesserung im andern hervor. Viele der bei der Constru
von Geschützen, Befestigungen und Fahrzeugen (See= und Küstenschiffen) maßgeben
Grundsätze sind wesentlich alterirt worden. Der Panzer und das Geschoß
ten sich den Rang abzulaufen, alle Energie, aller Scharfsinn, aller Reichthum
Mitteln wurden mit der zähesten Ausdauer aufgeboten, um dem Panzer, wie
schweren Geschütz das Hauptelement im Seekampfe, im Angriff und bei der Ve
theidigung der Küsten, endlich im Festungskriege zu sichern. Auf wie lange, läßt
heute noch nicht voraussehen; doch trotz alle dem Aufgebot an physischen und
nischen Mitteln, läßt es sich unschwer schon jetzt erkennen, daß in nicht zu fer
Zeit der Panzer, wie die Monstrekaliber eben so bei Seite geschoben werden, wie
den letzteren in früherer Zeit schon einmal ergangen.

Ist auch der technische Kampf zwischen Panzer und Geschoß noch nicht zu ei
Abschlusse gekommen, trotzdem er seit seinem Beginne unermeßliche Summen
schlungen hat; scheint es auch, als ob die Artillerie schließlich die Oberhand be
ten müßte, da es kaum möglich eine hinreichende Widerstandskraft bei Sch
mit Manövrirfähigkeit und Seetüchtigkeit zu verbinden; ist es dem Fortschritt
Technik entsprechend, daß niemals auf längere Zeit hin ein Panzer wird be
können, dem nicht ein noch mächtigeres und größeres Geschütz entgegengestellt w
wird: so ist aller Wahrscheinlichkeit nach die Zeit nicht fern, wo man das Mon
verläß, um Beweglichkeit, Schnelligkeit, Manövrirfähigkeit u. s. w. wieder in
ursprünglichen Rechte einzusetzen.

Im Lager von Chalons prüfte man 1864 ein Geschütz, dessen Ge
Panzerplatten von 14 Centimeter Stärke durchschlagen sollte. In Shoeburyness
stätigten im September 1862 die angestellten Schießversuche das Übergewicht
Artillerie. Eine Scheibe nach der Construction des Warrior, mit einem $4\frac{1}{2}$

Panzer auf 18zölligem Theakholz wurde von der 300pfündigen Kugel der Merseykanone durchbohrt. Selbst eine 270 Pfd. schwere Vollkugel schlug auf 600 Fuß (bei 75 Pfd. Pulverladung) durch die Scheibe und die 2½zölligen Panzerungen wurden durch Hohlgeschosse aus 12pfündern bei nicht ganz 2 Pfd. Pulverladung glatt durchbohrt. — Dagegen durchbohrte 1864 bei den mit Stahlgeschossen gegen 5zöllige Panzerplatten angestellten Schießversuchen nur das von Krupp gelieferte Geschoß der 110pfündigen Armstrongkanone (bei 12 Pfd. Pulverladung) dieselben. Im März 1863 prüfte man einen von Inglis erfundenen Panzerschild, eine colossal massive Deckung für detachirte Batterien, dem feindlichen Feuer wesentlich ausgesetzte Punkte ꝛc. von massiven, quer über einander liegenden Doppelplatten.

Auf der Insel Amager bei Kopenhagen wurden verschiedene Versuche angestellt. Panzerplatten von 2¼ und 4½ Zoll wurden auf 300 Schritt mit gewöhnlichen Spitz- und Vollgeschossen, sowie mit Withworthgeschossen erfolglos beschossen. Nur schmiedeeiserne, gestählte 20pfünder drangen durch den Panzer und durch die 12zöllige Eichenholzwand. Zu den 1863 angestellten Versuchen hatten die Fabriken von Gaudet & Comp. in Lyon, die Lancefieldgesellschaft in Glasgow, die Themseeisenwerke in London, Rigby in Glasgow, Brown & Comp. in Sheffield, Cammel & Comp. in Sheffield Platten zur Verfügung gestellt. Dieselben waren sämmtlich 4½" stark und auf eine 18zöllige Theakholzwand gezogen. Sie wurden mit glatten 68pfündigen Schiffskanonen und 16 Pfd. Pulverladung beschossen. Die Platten von Rigby und Cammel hielten 8 Schuß aus, die von Brown erhielt beim neunten Sprünge, die andern wurden schneller zerstört. Im Zusammenhange mit den Verbesserungen in der Anfertigung der Panzerplatten ergab sich bei den 1865 angestellten Versuchen, daß 4½zöllige Platten aus glatten 60= und 80pfündern weder mit gußeisernen, noch mit stählernen, dagegen aus gezogenen 40=, 60= und 84pfündern mit Stahlgeschossen jedesmal zu zerschmettern waren.

In Pola wurden Schießproben gegen Panzerplatten angestellt, welche aus den v. Putzer'schen Eisenwerken zu Store bei Cilly geliefert worden waren. Die Platten waren 8' 9" lang, 23" breit, 4½" stark; eine jede wog 27½ Ctr. und kostete 1000 fl. Zur Panzerung einer Fregatte bedarf man ungefähr 400 Platten. Die 1862 angestellten Proben fielen günstig aus. Acht Schuß auf 500 Schritt aus einem 24pfünder Hinterlader auf eine Platte gethan vermochten nur einen oberflächlichen Riß hervorzurufen, welcher die Haltbarkeit der Platte nur wenig beeinträchtigte. Im Jahre 1863 wurden anderweit Versuche angestellt, und zwar gegen eine Schiffswand, welche mit drei, ebenfalls in Store gefertigten Platten bekleidet war. Die Platten waren 12 Fuß lang, 2 Fuß breit und 4⅔ Zoll stark; eine jede wog 40 Ctr. Sie wurden aus einem glatten 48pfünder auf 100 Klafter Entfernung beschossen und 24 Schuß auf den Panzer vermochten nicht die geringste Veränderung in dem Zustand der Panzerung zu bewirken. 1865 wurden in Pola mit Krupp'schen Stahlgeschossen 6 Zoll starke Panzerplatten aus Store beschossen, und auch diese bewährten sich vollkommen.

Im September 1863 wurde auf dem Artillerieschießplatze zu Tegel bei Berlin eine colossale Scheibe aufgestellt, zu welcher 1000 Cubikfuß Eichenholz und 400 Cubikfuß fichtene Balken verwendet waren. Sie wurde mit 4½zölligen Gußstahlplatten gepanzert, und gegen sie sollte die Durchschlagskraft der Geschosse geprüft werden. Noch in demselben Jahre wurde ein gußstählerner 36pfünder, welcher Langgeschosse mit eingesetzter Stahlspitze schoß, gegen selbige erprobt. Auf 3000 Schritt wurden die von schmiedeeisernen 12zölligen Trägern gestützten Platten sammt diesen zertrümmert; die auf der Holzscheibe befestigten Platten widerstanden. 1864 wurde diese Scheibe mit 48pfündern beschossen. Je 7 Schuß mit 120pfündigen Vollkugeln aus Stahl auf eine Entfernung von 1200 Schritt und je 8 Schuß mit 55pfündigen Vollkugeln aus 24pfündern auf 600 Schritt wurden gegen die verschiedenen, 4½ Zoll starken Panzerplatten gethan. Die von Petin Gaudet & Comp. in Rive de Gier und die von J. Brown in Sheffield bewährten sich am besten, während die von Marel Frères in Rive de Gier nach dem ersten Schusse einen Sprung zeigten. — 1865 wurde ein 72pfünder (dessen Geschosse über 200 Pfd. wiegen) geprüft. Die Scheibe war

insoweit verändert, als sie Muster französischer und preußischer Schiffspanzerung darstellte. Die preußische aus 4½zölligen Panzerplatten auf 9zölligen Eichenbohlen bestehend, von einer starken Filzschicht geschieden, auf der innern Seite eine 1zöllige Eisenplatte, das Ganze durch starke eichene Schiffsrippen gestützt; die französische aus 4½zölligen Panzerplatten auf 36 Zoll starker Eichenholzwand, welche auf eisernen Schiffsrippen befestigt war. Beide Scheiben wurden von den Vollgeschossen, wie auch von den Granaten mit Stahlspitze durchbohrt. Die Entfernung betrug 625 Schritt, die Pulverladung 18 Pfd. Auch mit dem 36pfünder und dem 24pfünder wurden nicht ungünstige Resultate erzielt.

In Shoeburyneß stellte man im Frühjahr 1864 Versuche an, ob Baumwollenballen auch den Langgeschossen der schweren gezogenen Geschütze Widerstand zu leisten vermöchten. Man erinnert sich, daß die Amerikaner 1812 umfassenden Gebrauch gegen die englischen Kanonenkugeln von denselben machten. Eine lange, ungefähr 10 Fuß breite Kiste aus Eisenplatten wurde mit gepreßter Baumwolle gefüllt und auf 300 Fuß mit einem 68pfünder und einem 110pfünder beschossen. Die Geschosse durchschlugen die Baumwolle und die Eisenplatten und drangen noch 10 bis 12 Fuß in den festgestampften, dahinter befindlichen Erddamm ein. — Der dänischen Marine wurden 1864 Panzerplatten aus Guttapercha angeboten. Man hat nicht wieder von ihnen gehört.

In England wendete man 1862 nachstehendes Verfahren bei der Anfertigung der Panzerplatten an. Man hielt dort weiches Eisen für das geeignetste Material, weil es durch seine Zähigkeit und Dehnbarkeit als das widerstandsfähigste angesehen wurde. Fr. Harkort giebt über die Anfertigung nachstehende Notizen. Die Panzerplatten für Fregatten sind 15 bis 18′ lang, 2½ bis 3′ 10″ breit, 4½ Zoll stark, und das fertige Gewicht einer jeden beträgt 80 bis 140 Ctr. Beim Beschneiden verlieren die gewalzten Platten 3 — 4″ an den Seiten und 10 — 12″ an den Enden. Eine Platte von 100 Ctr. wird in folgender Weise hergestellt: 5 flache Stäbe, 12″ breit, 30″ lang, 1″ stark, werden zusammengeschweißt und zu 1 Luppe ausgewalzt. Zwei solche Luppen fügt man sodann zusammen und walzt sie zu einer Platte von 4′ Quadrat und 1¼ Zoll Dicke. Hierauf werden vier dergleichen Platten in ein Bündel geschweißt und auf 8′ Länge, 4′ Breite und 2½ Zoll Dicke gestreckt. Zum Schluß kommt, der Schweißung halber, das schwerste Stück Arbeit. Vier solche Platten, welche eine Masse von 8′ Länge, 4′ Breite und 10 Zoll Dicke bilden, werden bis auf 4½ Zoll ausgewalzt, demnach sind 160 Stäbe, welche 1 Zoll stark waren, in dieser 4½zölligen Platte vereinigt, zu welchem Zwecke 3500 bis 4000 Quadratfuß Fläche zu schweißen waren. Die vier letzten schweren Stücke werden in einem besonderen Ofen gewärmt und vermittelst Krahn und Rollwagen zur Walze gebracht. Indem die Platte durchgeht, steigt sie auf Rollen eine schiefe Ebene hinan, und in dem Augenblicke, wo sie durch ist, beginnen die Walzen die entgegengesetzte Bewegung und führen sie zurück. Dieses Spiel wiederholt sich, bis das bestimmte Maß erreicht ist. Dann wird die Platte vermittelst eines Krahnes auf ein eisernes Bett gelegt und mit einer Walze von 180 Ctr. Gewicht durch Hin- und Herrollen gerade gestreckt und nach dem Erkalten auf die Hobelmaschine gebracht.

Nur die enormen Fortschritte in der Technik der Eisen- und Stahlfabrikation haben es möglich gemacht mit diesen und ähnlichen Größen zu arbeiten. So ließ Krupp schon 1862 ein Walzwerk mit Walzen von 5 Fuß Durchmesser zur Anfertigung von Panzerplatten aufstellen, und eine Dampfmaschine von 2000 Pferdekraft, um sie in Bewegung zu setzen. Die größte Bedeutung lag aber in der technischen Vollendung der Stahlfabrikation. So ward bei Nagler, Vickens & Comp. in Sheffield 1862 eine Alarmglocke im Gewicht von 5824 Pfd. gegossen. Sie ist 5′ 3″ hoch, unten 6′ 22″ weit und da, wo der Klöppel anschlägt, 4½″ stark. Der Guß erfolgte aus 105 Tiegeln, von denen ein jeder 56 Pfd. Stahl enthielt, und dieselben wurden binnen 6 Minuten in die Form gegossen. Bessemer's Erfindung, die Verwandlung des Gußeisens in Stahl durch einen Strom Sauerstoff, hat in den letzten Jahren wesentlich an Umfang in der Anwendung gewonnen. In 20 Minuten kann man einen Block von 20 Tonnen

Stahl herstellen. Das Verfahren Galy=Cazalots, Eisen in Gußstahl auf eine ökonomische Weise zu verwandeln, beruht auf denselben Principien und wird durch eine veränderte Construction der Öfen und Anwendung von Gasdruck auf die flüssige Masse bewirkt.

Unter den verschiedenen technischen Fortschritten sei das System Muratori, welches nicht allein für die Panzerung der Schiffe und Kriegsfahrzeuge, der Batterieen und Verschanzungen, sondern auch des einzelnen Mannes vom außerordentlichsten Einflusse sein sollte, eben so vorübergehend erwähnt, wie die Gußstahlcomposition des Obersten Obukhow, der in den Werkstätten von Zlatust Gußstahlharnische anfertigen ließ, welche alle früheren derartigen Schutzmittel in allen Beziehungen übertrafen. — Dagegen ward 1862 schon auf den Werften zu Chatham eine nach den neuesten technischen Anforderungen construirte Maschine aufgestellt, auf welcher die Panzerplatten in kaltem Zustande dem Rumpfe des zu armirenden Schiffes vermittelst einer hydraulischen Presse von 40000 Ctr. Druck auf den Quadratzoll angepaßt werden konnten. — Im Frühjahr 1868 ward bei Hartmann in Chemnitz eine colossale Hobelmaschine gebaut, welche für die französischen Marinewerkstätten in Guérigny (Departement Nièvre) bestimmt war. Die Maschine ward durch eine an ihr angebrachte kleine Dampfmaschine in Bewegung gesetzt und arbeitete mit 2 Schlitten, an deren jedem vier Werkzeugsupports angebracht waren, so daß bei Vorgehen, wie bei Rückwärtsgehen der Schlitten jedesmal mit 4 Stählen gearbeitet werden konnte. Vermittelst dieser Hobelmaschine ist man im Stande Flächen von 48 Fuß Länge, 14 Fuß Höhe oder Breite zu hobeln. Dieselbe wiegt 1500 Ctr. und mit ihr sollen Panzerplatten und größere Schiffstheile von Eisen abgehobelt werden.

Besonders um die Außenfläche der eisernen Theile an den Schiffen durch einen Überzug von Farbe, Metall ꝛc. gegen die Einwirkungen des Seewassers u. s. w. zu schützen, ist es sehr wichtig dieselben möglichst eben und glatt zu machen. Man hat schon Vieles versucht, um die Dauer der Panzerplatten zu erhöhen, sie mit einem galvanischen Zinküberzuge versehen, sie verzinnt, ja selbst verglast. Diese letztere Methode wurde 1863 zuerst im Großen angewendet. Der Schiffspanzer wird mit kleinen eisernen Plättchen bedeckt, von denen ein jedes mit Glas überzogen ist. Brown hat dieses Vitreous cheating angegeben, welches sowohl gegen das Oxydiren, wie gegen Unreinigkeit schützt. Die Platten des englischen Kuppelschiffes Royal Sovereign sind damit überzogen, und noch in selbigem Jahre hat man in Cherbourg ausgedehnte Versuche mit diesem System gemacht. Man könnte eine ganze Reihe von Mitteln anführen, welche versucht worden sind, um das bei eisernen Schiffen so überaus schnelle und eingreifende Oxydiren und Ansetzen von Schalthieren und Seegewächsen unschädlich zu machen. Das Verglasen scheint unter denselben immer noch oben an zu stehen. Die Kosten sollen für den Quadratfuß etwa ½ Thlr. betragen. Dasselbe ist bei dem Warrior und der Resistance noch 1865 angewendet worden, und eiserne Schiffe mit diesem Überzuge sollen nach zwei Reisen nach Ostindien noch eben so rein und blank gewesen sein, als ob er eben erst angebracht worden wäre.

Nicht weniger als hölzerne Schiffe haben die eisernen von Bohrmuscheln, Korallen u. s. w. zu leiden. Das berühmte französische Widderschiff Taureau mußte im Sommer 1866, nachdem es nur 8 Monate im Wasser gewesen war, in das Dock von Toulon gebracht werden, um den Panzer von Korallen und Muscheln zu befreien, welche sich in Unmassen angesetzt und das Eisen an der Wasserlinie schon 1 Centim. tief angebohrt hatten.

Sehr interessante Beobachtungen über die Wirkung des Eisens auf Holz und des Wassers auf Eisen wurden von Calvert 1862 gemacht. Schlägt man eiserne Nägel in ein Stück Eichenholz und legt man das Holz in Seewasser, so sind die Nägel nach drei Monaten vollständig verrostet, das Holz schwarz, das Wasser bräunlich gefärbt. Die Zerstörung des Holzes und Eisens durch das Wasser ist eine reißend schnelle. Wendet man dagegen statt der bloßen eisernen gut verzinkte eiserne Nägel an, so zeigt sich nach einer weit längeren Zeit als 3 Monate noch keine Veränderung, weder an den Nägeln, noch am Holze. Ein gleiches Ergebniß stellte sich bei Versuchen in Süßwasser heraus.

Über die beim Schiffbau verwendeten Holzarten, besonders in Bezug auf die Frage, welche Hölzer sich am besten zum Bau der mit Schmiedeeisen gepanzerten Fregatten eignen, hat Calvert ebenfalls höchst bemerkenswerthe Untersuchungen angestellt. Ein Bericht in Mechanic's Magazine spricht bestimmt aus, daß verschiedene ausländische Holzarten dem englischen Eichenholze vorzuziehen seien. Es wurde demselben bisher der Vorzug gegeben, weil man die Eigenschaften mehrerer Holzarten der tropischen Klimate noch nicht kannte. Bei dem Moulmeintheakholz, Santa-Mariaholz, Moraholz, Honduras-Mahagoniholz 2c. ist der lösliche und leicht zersetzliche Gerbstoff durch Harze oder dem Kautschuk ähnliche Substanzen ersetzt; dieß giebt ihnen für den Bau eiserner Schiffe einen großen Vorzug vor dem Eichenholz. Calvert's Versuche bestätigen, daß Schmiedeeisen durch das Eichenholz zwei bis drei Mal stärker angegriffen wird, bei übrigens gleichen Nebenumständen, als durch die erwähnten Hölzer. Läßt man gleich große Würfel der erwähnten Holzarten fünf Monate lang im Wasser, so verlieren im Saft stehendes Eichenholz 24, trocknes 12, afrikanisches Theakholz $3\frac{1}{2}$, Moraholz 4, Honduras-Mahagoni 3, Greanheartholz $5\frac{6}{10}$, Moulmeintheakholz $1\frac{1}{10}$ Procent ihres Gewichts. Im Saft stehendes Eichenholz verdickt schnell, trocken gelegtes weniger, Theak und Honduras-Mahagoni in sehr beschränktem Grade, Mora, St. Maria und Moulmeintheak gar nicht.

Marine.

In allen nautischen Verhältnissen ist ein vollständiger Umschwung eingetreten, seitdem die Einführung der Dampfkraft als bewegendes Moment die Unabhängigkeit von Wind und Wetter in einer ganz anderen Weise ermöglicht als früher. Panzerung und Geschützwesen haben in ihrer gegenseitigen Steigerung ein zweites Moment hineingebracht, welches, wenn es auch nicht dauernd wachsen, ja wohl nicht einmal dauernd bestehen kann, doch in der Technik des Schiffbaues wesentliche Veränderungen in der Construction, dem Bau und der Ausrüstung der Seeschiffe hervorgerufen. Vor allem befähigt die größere und zuverlässigere Beweglichkeit der Schiffe die Marine, auch bei größeren strategischen Combinationen, selbstthätig mit einzugreifen und den Operationen des Landkrieges eine neue Phase zu geben, welche durch die Fortschritte im Seetransporte der Truppen, in der Sicherheit und Schnelligkeit des Ausschiffens und Einschiffens, dort wo die natürlichen Verhältnisse der Küsten überhaupt eine derartige Mitwirkung gestatten, zu einem wesentlichen Einflusse sich erheben kann.

Darüber ist kein Zweifel, daß Dampfschiffe den Segelschiffen gegenüber stets die größere Beweglichkeit und unter weniger günstigen Witterungsverhältnissen auch die größere Geschwindigkeit voraus haben; aber darüber entstehen schon bedeutende Zweifel, woher die Dampfschiffe zu jeder Zeit den nöthigen Vorrath an Kohlen entnehmen sollen und wie sie construirt sein müssen, um beim Mangel an Kohlen mit derselben Behendigkeit und Sicherheit vermittelst der Segel zu manövriren, wie ein bloßes Segelschiff. In Meeren von geringem Umfange, z. B. in der Nordsee und im Mittelländischen Meere, wird es auch bei einem langen andauernden, hartnäckigen Kriege, abgesehen von allem Kostenanfwande, nicht an Depots fehlen, um den Bedarf an Kohlen jederzeit zu ergänzen. Auf dem Ocean wird das anders. Bei dem ungeheuern Kohlenverbrauch der großen Schiffe ist es ihnen nicht möglich auf längere Zeit sich mit Kohlen zu versorgen. Trägt es auf einen Monat Kohlen, so ist das Schiff nach Verlauf dieses Monates genöthigt entweder nach Hause zu segeln und sich mit frischen Kohlen zu versorgen, oder als Segelschiff den Krieg und Kampf weiter zu führen, sobald es keine Kohlendepots zur Verfügung hat. Für andauernde Kriege auf dem Ocean oder jenseits desselben wird also das Segelschiff dem Dampfschiff überlegen sein; und wie die jüngste Vergangenheit alle Segelschiffe aus den Kriegsmarinen hat hinausdrängen sehen, eben so wird der Zeitpunkt eintreten, wo man die Bedeutung des Segelschiffes nicht mehr unterschätzen wird.

Ganz in demselben Maße, wie das Segelschiff aus der Kriegsmarine hinausgedrängt worden ist, ist auch das hölzerne Schiff aus derselben verschwunden. Seine Dauerhaftigkeit, seine Elasticität, seine Beweglichkeit, kurz alle Vorzüge, welche es besaß, hat man bei Seite gesetzt, namentlich als man in der Kriegsmarine nur den Gesichtspunkt der Unverwundbarkeit und des Colossalen im Auge behielt. Dadurch kam man auf die Monstrosität, sowohl in den Geschützen, als auch in den Panzerstärken, den Dimensionen der Schiffe und vor Allem in Bezug auf die Kosten. Vergleicht man den Kostenpunkt mit der Leistungsfähigkeit der Schiffe, so kommt man auf den Satz, daß die Holzschiffe billiger, leistungsfähiger und dauerhafter sind als die eisernen, und daß die eisernen den Panzerschiffen überhaupt überlegen sind, sobald es sich eben nicht blos um den Widerstand gegen Geschosse handelt.

In diesem Zeitalter der extremsten Ansichten und Anstrengungen darf es nicht Wunder nehmen, wenn man im Kriegswesen und in der Kriegskunst eben so Universalmittel für möglich hält, wie den Malzextract, die Bruchsalbe, den Königstrank u. s. w. Alles Dinge, von denen die Wissenschaft nichts weiß, ganz wie die Kriegswissenschaft von alle den hyperbolen Mitteln nur eine Wenigkeit, und auch diese nur mit einer starken Dosis Geist in Anwendung zu bringen vermag.

Der Nordamerikanische Krieg hat in dieser Beziehung wesentlich dazu beigetragen das Urtheil der Menge irre zu führen, und da es im Ganzen überaus wenig Menschen giebt, welche der Kriegswissenschaft Herr sind, so darf es nicht Wunder nehmen, daß das Wunderbare die gläubigsten Verehrer fand. Konnte bei den großen technischen und mechanischen Hülfsmitteln, über welche man gebot, und bei dem Mangel an bedeutenden militärischen Capacitäten das Wunderbare schnell einen Platz in Kunst und Wissenschaft erringen, so wird es ihn nur mit Mühe und nur zum Theil behaupten können. Die Thurmschiffe, Kuppelschiffe, Schildkrötenbatterien u. s. w. waren an der Tagesordnung, und der Artilleriekampf von Charleston giebt eines der belehrendsten Beispiele.

Im Frühjahr 1863 beschlossen die Nordamerikanischen Unionsstaaten sich durch einen großartigen und combinirten Angriff zu Wasser und zu Lande in Besitz des für die Südamerikanischen Conföderirten so überaus wichtigen Hafens von Charleston zu setzen. Derselbe ward durch die Forts Sumter (140 Kanonen), Johnson (4 K.), Moultrie (50 K.), Ripley, Pinkney (25 K.), Batterie Gregg (4 K.), Fort Wagner (17 K.) und noch 20 bis 30 kleinere Strandbatterieen vertheidigt. Zur rechten Seite des Hafeneinganges lag Fort Moultrie und 6 Batterieen links 6 Batterieen Fort Wagner und Gregg; im Eingange selbst Fort Sumter mit einer Sperre gegen Fort Moultrie, dahinter unterseeische Minen, rechts daneben 4 Batterieen. Auf der linken Seite rückwärts die Forts Johnson und Ripley; im Hintergrunde des Hafens Fort Pinkney und 4 Batterien; im Ganzen also 60—70 Werke mit ungefähr 400 Geschützen. Die Werke waren mit den schwersten Kalibern bewaffnet, größtentheils kasemattirt, zum großen Theile gepanzert; der Hafen auf der engsten Stelle gesperrt, im Übrigen zum großen Theile versandet. Der Angriff sollte anfangs zu Wasser und zu Lande gleichzeitig erfolgen. Die starken Werke auf der Morrisinsel waren Veranlassung, daß man sich zu einem Seeangriff allein entschloß. Derselbe sollte mit dem großen Panzerschiff Ironside (22 K.) und neun Monitoren ausgeführt werden. Ein jeder der letzteren hatte einen Panzer von 5zölligem Walzeisen bis 3 Fuß unter die Wasserlinie; das Deck bestand aus 7zölligen Planken mit einer 1zölligen starken Eisenhaut. Der Monitor ging 9 Fuß tief, ragte aber nur 2 Fuß über Wasser. Auf der Mitte des Decks standen parallel zu einander zwei 11= und 15zöllige Geschütze innerhalb eines Panzerthurmes Im Ganzen zählte der Angriff 34 dergleichen schwere Geschütze. Der Angriff sollte successive gegen Fort Sumter beginnen; die Monitoren folgten einander, der vorderste schob ein Floß vor sich her, um die unterseeischen Minen (Torpedos) zu zünden; das Feuer sollte auf 1000 Schritt Entfernung beginnen. Die Fahrzeuge rückten vor, ohne einen Schuß zu empfangen. An der Hafensperre angekommen, begannen sie dieselbe zu zerstören, und nun eröffneten die Forts ein gewaltiges Feuer. In 30 Minuten wurden sie mit mehr als 3500 Geschossen von aller

Größe überschüttet. Die Angreifer vermochten im Ganzen nur das Feuer mit 169 Schuß zu erwidern. Einer der Monitoren, der Kukuk, welcher 900 Schritt von Fort Sumter lag, empfing allein über 90 Kugeln, die Ironside über 500, darunter bis zu 11zölligen, auf Entfernungen von 400 bis 1600 Schritt. Die Ironside hatte so bedeutend durch den Wellenschlag zu leiden, daß sie nur ein Mal zum Feuern kam. Es gelang nicht die Hafensperre zu zerstören, und nach zweistündigem Gefecht wurde der Kampf von den Unionisten aufgegeben. Der Kukuk ging später an den erlittenen Beschädigungen unter. Die Beschädigungen der anderen Monitoren waren nicht unansehnlich. Am Schlimmsten war, daß eine ansehnliche Menge Bolzen, welche die Eisenplatten der Thürme zusammengehalten hatten, in Folge der Erschütterung gebrochen waren. Die Besatzung war der Gefahr ausgesetzt, durch die nach Innen geschleuderten Bolzenköpfe und Bolzensplitter verwundet zu werden; der Mechanismus der Drehthürme ward zerstört, da ein großer Theil der Bolzensplitter zwischen den Boden der Thürme und das Schiffdeck fiel. Wenn auch die Schiffe aus dem furchtbaren Feuer zurückkehrten, ohne einen Schuß durch die unterhalb der Wasserlinie befindlichen Theile erhalten zu haben, und keines der Monstreprojectile einen Thurm durchbohrt hatte: so war doch schon hier der Beweis geliefert, daß eine absolute Schußfestigkeit nicht hergestellt werden könne. Der Verlust der Angreifer betrug 1 Todten und einige Verwundete. Die Forts hatten nicht unbedeutend gelitten. Im Juli 1863 machten die Unionisten einen zweiten Angriff auf Fort Wagner und Fort Sumter. Das Erdwerk Wagner wurde während des Kampfes verlassen, die Geschütze waren demontirt, das Werk sehr beschädigt, doch nicht völlig zerstört. Fort Sumter war nach einer siebentägigen Beschießung beinahe vollständig zertrümmert. Die 10 Fuß dicken Mauern mit ihren Verstärkungen, Strebepfeilern und Blendmauern, waren trotz der Masse verwendeter Sandsäcke und Baumwollenballen in Trümmer gelegt. Die Geschosse eines 300pfünders gingen glatt durch die ganze Mauer hindurch. Allerdings sprang dieses Geschütz beim siebenten Schuß, aber der Beweis war geliefert, daß kein Mauerwerk den großen Geschossen zu widerstehen vermöge. Die 16 Fuß langen Granitmauern des Fort Pulasky an der Mündung des Savannahflusses wurden mit 100pfündern niedergelegt.

Betrachtet man die enormen Mittel, welche hier aufgewendet worden sind, um ein mäßiges Ziel zu erreichen, oder vielmehr bedenkt man, welch ein ungeheurer Kräfte- und Geldaufwand sich nöthig machte, um dieses Ziel zu erreichen; bedenkt man ferner, daß in diesem Artillerie- und Panzerschiffskampfe eigentlich die ganze Panzerfrage vor Jahren schon ihre Lösung gefunden hat, da derselbe den klaren Beweis liefert, daß die Kanone jederzeit dem todten passiven Widerstande des Panzers überlegen sein wird; übersieht man nicht, daß das Endresultat des Kampfes nichts Anderes sagt, als daß die scheinbar oberflächlichen Beschädigungen, doch die factische, wie die moralische Unfähigkeit den Kampf fortzusetzen bestätigen; zergliedert man diesen Kampf in seine einzelnen Bestandtheile und wägt man unparteiisch die Resultate: so kann man füglich zu keinem anderen Endergebnisse kommen, als daß die ganze Frage der Panzerung der Schiffe nur eine vorübergehende, nur eine Frage in der Zeit sei, welche aus dem Vordergrunde wieder zurücktrete, sobald als die wesentlichen Factoren des Seekampfes, Schnelligkeit und Manövrirfähigkeit, wieder in ihre ursprünglichen Rechte eingesetzt werden.

Schon im Jahre 1862 wurden in England die Vorzüge der Panzerschiffe sehr in Frage gestellt, und eine Zeit lang die Arbeiten an denselben lässiger betrieben. Auch die zweite Kammer der holländischen Generalstaaten setzte die Entscheidung über die Geldbewilligung zur Anschaffung von Panzerschiffen aus, da die Wissenschaft zu keinem bestimmten Ergebniß über den Werth derselben gekommen sei. Aber weil man überhaupt nichts Anderes hatte, weil man weder eine Schiffs-, noch eine Geschützgattung besaß, welche mit den gepanzerten Schiffen sich füglich in einen Kampf einlassen konnte: darum allein sind Milliarden für Fahrzeuge verausgabt worden, deren Wirkungs-

sphäre nur eine locale, niemals aber eine den Kampf auf offner See entscheidende werden kann. Die Amerikaner behaupten allerdings, bei dem Kampfe vor Charleston hätten sich nur die nach französisch-englischem System construirten Panzerschiffe (wie die Ironside und der Kukuk) nicht bewährt, während bei dem Ericson'schen Thurmschiffe nur ein einziger Fall vorgekommen sei, daß aus dem oberen Rande des Thurmes ein Stück herausgeschossen worden (was bei einem solchen Feuer unvermeidlich). Nur als Constructionsfehler führen sie an, daß Nieten und Bolzenköpfe herausgetrieben und daß durch Splitter 2c. die Bewegungen des Drehthurmes verhindert wurden.

Unter den deutschen Seeleuten war schon 1861 eine starke Reaction gegen Panzerschiffe bemerklich. Die Marinezeitung Hansa brachte (1865) höchst interessante Artikel, in welchen sie auf die wachsende Reaction gegen die Panzerschiffe hinwies. Besonders betonte sie, daß sämmtliche Panzerschiffe der englischen Flotte, besonders die mit gepanzertem Bug und Heck, miserable Seeschiffe seien und daß die Kanone jederzeit dem Panzer überlegen bleiben werde. Die schweren Kaliber seien es, auf welche gegenwärtig der Hauptaccent gelegt werden müsse, nicht die Zahl der Geschütze. — Der preußische Capitainlieutenant von St. Paul sprach in einem über die Panzerschiffe gehaltenen Vortrage (Januar 1865) unverhohlen aus (indem er die Vorzüge des französischen Systems vor dem englischen Panzersystem darlegte), daß kein englischer Seeoffizier wünschen würde mit dem Warrior, Blak prince, Resistance oder Defence einem Solferino oder selbst der kleinen Gloire gegenüber zu treten. Selbst in England habe man das eingesehen und baue nach anderem Princip. Reed, der neue Chefconstructeur der Flotte, habe Pläne für die neuen Panzerschiffe Lord Warden, Lord Clife und Bellerophon entworfen, welche sicher erwarten ließen, daß diese besser gerathen würden.

Besonders nach der Seeschlacht von Lissa erhoben alle diejenigen, welche die kostspieligen Panzerschiffe eine unpraktische Erfindung genannt hatten, ihre Stimme aufs Neue; die Gedanken concentrirten sich in dem Satze: Panzerschiffe sind schwerfällig, entsetzlich ermüdend für die Besatzung, manövriren schlecht und unsicher und sind leicht aus den Fugen zu schießen, während ein Holzschiff hundert Kugeln recht gut verträgt, ohne zu Grunde zu gehen. Die Österreicher hatten bei Lissa allerdings auch sieben Panzerschiffe im Gefecht, und ein Panzerschiff war es (Ferdinand Maximilian), mit welchem Tegetthoff den Ré d'Italia in den Grund bohrte. Die steyrischen Panzerplatten sind nächstdem haltbarer als die französischen. Aber das hölzerne Linienschiff Kaiser (Commod. A. v. Petz) focht mit vier italienischen Panzerschiffen, deren Feuer es nicht allein gewachsen war, sondern welche es vertrieb. Die österreichischen Stahlgeschosse durchbohrten die italienischen Panzerplatten wie Blech.

Mag ein Panzerschiff auf eine Entfernung von 2000 Schritten auch wenig, ja vielleicht gar nichts vom feindlichen Artilleriefeuer zu fürchten haben; in der Nähe würde sich das anders herausgestellt haben. Und wenn die vom nordamerikanischen Commodore Farragut bei Mobile angewendete Taktik, steinerne Batterien und Hafencitadellen mit Kartätschen anzugreifen, in England Aufsehen und Besorgnisse erregt hat; so scheint dieß daher zu kommen, daß in Folge der Panzerung (und der damit zusammenhängenden Unbehülflichkeit der Fahrzeuge) der alte Grundsatz Russel's und Nelson's, an den Feind auf Pistolenschußweite heranzugehen, also den Angriff mit der höchsten Steigerung activ zu führen, in den Hintergrund getreten ist.

Der Einfluß der Einführung der Panzerschiffe auf den Bau der Kriegsschiffe überhaupt, das Wachsen der Kaliber ganz in gleichem Schritt mit dem Wachsthum der Dicke der Panzerplatten, die Rückwirkung auf die Anlagen aller Hafen- und Küstenbefestigungen, ja in gewisser Hinsicht auf alle permanente Befestigung hat die größten technischen und pecuniären Nachtheile im Gefolge gehabt; und wie einer jeden einseitigen Richtung die entsprechende Reaction folgt, so wird es auch hier sein. Nachdem von allen Seiten Milliarden aufgewendet worden sind, wird man wohl zu der Erkenntniß kommen, daß der Panzer eben so wenig im Seekriege als allgemeine Schutzwaffe zu gebrauchen ist, wie im Landkriege.

In Europa führt man im Allgemeinen gezogene Geschütze mit Langgeschossen. Bei verhältnißmäßig kleinem Kaliberdurchmesser giebt man dem Geschoß eine bedeutende Schwere, Schußweite und Percussionskraft. In Amerika strebt man nicht nach dem Durchschlagen der Panzerung, sondern nach deren Erschütterung durch massive Rundkugeln von großem Kaliber. Der relative Werth dieser beiden Systeme ist durch Versuche gegen die 8zöllige Warriorscheibe bestimmt worden. Fünfzig bis sechzig Schuß aus den Woolwichgeschützen bewirkten eben so viele Eindrücke oder Löcher in der Scheibe; manche Kugel ging durch, und es wäre nicht schwierig gewesen das von ihr gemachte Loch zu verstopfen. Der ovale abgerundete Kopf der Palissergeschosse (von gekühltem Stahl) treibt beim Eindringen in die Eisenplatte stets einen Rand um das Loch auf, dessen Metall sich nach Außen umbiegt, so daß es sich leicht verstopfen läßt. Man braucht nur eine Garnitur von Pflöcken im Vorrath zu haben, da die Löcher im Allgemeinen eine gleiche Gestalt besitzen. Anders ist es mit dem 15zölligen Rundgeschoß der Rodmankanone. Dasselbe bewirkt ein zerrissenes Loch, welches nicht zu verstopfen ist, und zerstört innerhalb der Erschütterungssphäre die Hinterwand der Panzerplatten, so wie die dieselben festhaltenden Bolzen. Kein Schiff (so sagt der Bericht) dürfe sich dem 15zölligen Geschütz (mit 100 Pfd. Ladung) auf 800 Yards nähern, ohne dem gewissen Untergange entgegenzugehen. Die Warriorscheibe war $26\frac{3}{4}$ Zoll stark mit $8\frac{3}{4}$zölligem Panzer; die Herkulesscheibe $19\frac{1}{2}$ Zoll mit $7\frac{1}{2}$zölligem Panzer.

Schon im Jahre 1861 machte man die Erfahrung, daß zwar der äußere Panzer sich als kugelfest bewähre, aber nach jedem wohlgerichteten Schusse im Innern der Schiffe so bedeutende Verletzungen stattfänden, daß dieselben trotz des unversehrten Panzers unbrauchbar wurden. Lediglich Folge der heftigen Erschütterung durch kräftige Geschosse, lassen sich diese Beschädigungen im innern Schiffsraume am allerwenigsten auf offener See ausbessern. Ein Augenzeuge versichert (1860), daß schon nach den ersten Schüssen kaum ein Theil des Schiffsgeripps auf seiner richtigen Stelle geblieben sei. Die nach dem System Ericson's erbauten Thurmschiffe (Monitoren) haben sich wenig bewährt. Sie waren im Ganzen schwerfällig, besaßen eine sehr unbedeutende Fahrgeschwindigkeit und noch geringere Manövrirfähigkeit. Bei der Einnahme des Forts Mobile, wie früher schon, leisteten sie die erwarteten Dienste nicht und hinderten vielfach die Bewegungen der übrigen Kriegsschiffe. Man baute 1864 in Nordamerika Monitoren nach einem leichteren System. Der erste derselben, Dictator genannt, ging in Newyork von Stapel, hatte nur einen Thurm mit zwei Geschützen, welche Kugeln von 360 Pfd. Schwere schleuderten. Aber auch er war noch viel zu schwerfällig und unbeholfen, um gegen Richmond verwendet werden zu können. Der von Napier in Glasgow erbaute Rolf Krake traf 1863 in Kopenhagen ein. Er war $183\frac{1}{2}$ Fuß lang, maß 38 Fuß in der Breite, ging 10 Fuß tief, hielt 1200 Tonnen und hatte eine Maschine von 235 Pferden Kraft. Seine Geschwindigkeit war $10{,}_4$ Knoten, sein Panzer hatte eine Stärke von $4\frac{1}{2}$ Zoll. Auf dem Deck waren 2 Drehthürme, jeder mit zwei 68pfündern. Eine Granate schlug beim Sturme der Düppeler Schanzen durch das Deck, eine andere in den einen Thurm, und wären die Geschosse von Gußstahl gewesen, so würde er noch schwerere Verwundungen heimgetragen haben. Im Jahre 1863 machten die Amerikaner den Versuch, den Drehthurm durch eine schwere, mit einer schußsichern eisernen Brüstung versehenen Drehplatte zu ersetzen, welche nach Bedarf aus dem Schiffe emporgehoben oder wieder in dasselbe hinab versenkt werden konnte. Die Drehscheibe wurde durch Maschinendruck (hydraulischer Druck?) aus dem Schiffe herauf gehoben. Auf derselben standen die Geschütze, welche nach jeder beliebigen Richtung hin abgefeuert werden konnten, wozu (angeblich) 1 Mann ausreichte. (Wer zielt? fragt man unwillkürlich. Sobald als die Geschütze abgefeuert, sinkt die Drehscheibe mit ihnen in das Innere des Schiffes zurück, wo sie geladen werden, während eine andere eiserne Scheibe die Luke verschließt. Bei der Fahrt auf offner See kann die Scheibe mit den Geschützen bis in den untersten Schiffsraum versenkt werden, was auf die Bewegung des Schiffes

von sehr nützlichem Einfluß sein wird. Das Abfeuern der Geschütze im Freien gewährt den großen Vortheil, daß der Pulverdampf sich nicht ansammelt, wie in den Thürmen und Kuppeln unvermeidlich. Ein anderer Vortheil ist noch, daß man die Panzerung stärker construiren kann, da die Geschütze sich nur zuweilen auf dem Verdeck befinden.

Während des Krimkrieges baute der Capitän Cowper Philipp Coles das erste Kuppelschiff. Es hatte auf dem Verdeck drei schußfeste Kuppeln, eine jede mit 2 Geschützen. Dieselben waren 7 Fuß hoch, wovon nur 3 Fuß das Deck überragten, hatten schräge Wände und einen Panzer von 4½ Zoll Stärke. Die Construction machte Aufsehen. Kuppelschiffe konnten um den dritten Theil kürzer gebaut werden, waren leichter und wohlfeiler, weniger verwundbar u. s. w. Die englische Regierung kaufte 1862 das ausschließliche Eigenthumsrecht gegen eine Summe von 5000 Pfd. St. und 100 Pfd. St. für jede Kuppel, welche innerhalb der nächsten 14 Jahre auf engl. Kriegsschiffen angebracht wurde. Der Royal Sovereign, das erste englische Kuppelschiff, ist aus einem dreideckigen Dampfer hergestellt. Das Schiff hat 3097 Tonnen Gehalt, führt Maschinen von 120 Pferden Kraft, 120 Kanonen und hat 4 runde Kuppeln. — Von dem gepanzerten nordamerikanischen Kuppelschiff Monadnock, welches auf der Fahrt von Newyork nach dem Stillen Ocean (1866) die mit ihm ausgelaufenen Schraubenfregatten Tuscarora und Powhattan überholte und um einen Tag früher als die eine, um drei Tage früher als die andere denselben erreichte, entwirft der Moniteur de la flotte nach amerikanischen Blättern folgende Schilderung. Die durchschnittliche Geschwindigkeit auf der Fahrt von Bahia nach Rio stellte sich auf $7,_{02}$ Faden, der Kohlenverbrauch während einer Heizungszeit von 4 Tagen 9 St. 8 Min. auf 101920 Kilogramm (116 Tonnen 6¼ Ctr.). Die Maschinen waren bei der Ankunft in Rio in gutem Stande, bedurften aber stellenweise einer kleinen Aufbesserung, welche mit den an Bord befindlichen Hülfsmitteln besorgt werden konnte. Der Rumpf des Monadnock ragt nur 18 Zoll über das Wasser hervor. Sobald zum Gefecht klar gemacht wird, verschwinden die Brüstungen, die über den Kuppeln angebrachten Steuerhäuschen, die sich in Verbindung setzenden Gallerien, die Boote, Ketten, Ventilatoren u. s. w. im Innern, die Lucken schließen sich, und man sieht nur noch die zwei Kuppeln über das glatte Dach hervorragen, das mit einer Eisendecke von 4 Zoll und einer Holzwand von 8 Zoll Dicke bekleidet ist. Die Seitenwände des Schiffs tragen einen Eisenpanzer von 5 Zoll Stärke, welcher auf einer 36 Zoll starken Holzwand sitzt. Die zwei Kuppeln bestehen aus 10½zölligen Eisenplatten und sind jede mit zwei Kanonen im Gewicht von 19584 Kilogramm versehen, welche mit einer mittlen Ladung von $22,_{67}$ Kilogr. Pulver Geschosse von 182 Kilogr. schleudern. Der Durchmesser der Seele beträgt 38 Centim., der Durchmesser des Geschützes an der Mündung $1,_{21}$ Meter. Ein kleiner Schiffsjunge kriecht in das Rohr hinein, wenn es gereinigt werden soll. Zur Lüftung der innern Räume des Schiffes sind sechs Ventilationsmaschinen angebracht. Das Licht fällt durch Öffnungen von der Größe einer gewöhnlichen Kanonenkugel ein. Dieselben werden während des Gefechts mit schweren eisernen Deckeln geschlossen. Sollte der Angreifer das Fahrzeug entern wollen, so genügt schon ein Schuß mit starker Pulverladung, um durch den gewaltigen Luftdruck das Deck rein zu fegen. Außerdem kann man vermittelst einer Maschine Handgranaten aus den Luftlöchern schleudern und aus den beiden Kuppeln ein lebhaftes Gewehrfeuer unterhalten. Das Schiff hat 15 Offiziere und 160 Mann an Bord. — Die preußische Corvette Arminius (1863 in England erbaut) erhält zwei Kuppelthürme, jeden mit zwei 48pfündern. Das englische Kuppelschiff Prince Albert, 2395 Tonnen und 5 schwere Geschütze, lief am 23. Mai 1864 vom Stapel.

In Bordeaux ward 1864 die Sphinx nach einem neuen System gebaut. Sie ist vom Deck bis $1,_{8}$ Meter unter der Wasserlinie mit Eisenplatten von 10, 11 bis 12 Centim. Stärke gepanzert; das Vordertheil ist mit einem Stahlschnabel versehen, welcher einige Meter unter Wasser vorgreift. Das Deck wird zwischen Deckplanken und Deckbalken mit dünnen eisernen Platten überzogen. Auf demselben stehen zwei dreh-

bare Kuppelthürme, beide schußfest. Im vorderen ist eine 800pfündge Pivotkanone aufgestellt, im hinteren zwei lange 70pfünder. Das Schiff hat Zwillingschraub Maschine von 300 Pferden Kraft, ist 10 Meter breit, 52 lang und geht 4,8 Meter ti In Cherbourg wurde 1865 das Thurmschiff Taureau erbaut. Es hat einen Thurm mit einem 22 Tonnen wiegenden 500pfündigen Geschütz. Die Maschine hat 500 Pferde Kraft und legt das Schiff 12 Seemeilen in der Stunde zurück. Das Gewicht des Steuers allein wird auf 7000 Kilogrammes angegeben.

Europäische Marinen.

England und Frankreich haben bei der Vermehrung ihrer Seemacht einen Wetteifer an den Tag gelegt, vollkommen geeignet zum finanziellen Ruin zu führen. Kaum hatte Napoleon III. in der Schöpfung seiner Panzerflotte einen Vorsprung erreicht (oder glaubte ihn erreicht zu haben), so war auf der anderen Seite auf irgend eine Weise das Gleichgewicht hergestellt. Als die Panzerflotte Frankreichs 1861 die Englands weit überragte, boten die Kanonenboote mit ihren 120pfündigen Geschützen den damals noch 4½zölligen Panzerungen hinreichenden Widerstand. Dessenungeachtet blickte man nur mit dem größten Argwohn auf die Vermehrung der französischen Marine. Nach dem Organisationsplane von 1857 sollte die französische Flotte auf 380 Fahrzeuge gebracht werden; der Bestand der dienstfähigen Schiffe war aber schon im Dezember 1864 auf 434 gestiegen, und in den nächsten 7 Jahren sollten noch 120 Mill. Francs auf Schiffs- und 17 Mill. Fr. auf Hafenbauten verwendet werden. Man zählte 19 starke Fregatten, darunter 7 gepanzerte, 17 gewöhnliche Fregatten, 51 kleinere Schiffe. Eine Anzahl von Fahrzeugen befand sich im Bau oder in der Ausrüstung; die Transportflotte war wesentlich vermehrt, Avisos zählte man 101 (und 5 im Bau), schwimmende Batterieen 14 (und 8 im Bau); Segelschiffe 104, und anstatt 66000 waren 89000 Seeleute zum Dienst eingeschrieben. Im Jahre 1865 besaß Frankreich 44 gepanzerte Schiffe, darunter 2 Fregatten zu 50— Kanonen, 14 von 14—34 Kanonen, 2 Corvetten von 14 und 16 Kanonen, 15 schwimmende Batterien von 18, deren 12 von 16 und 11 von 2 Kanonen. England besaß zu gleicher Zeit 36 Panzerschiffe, darunter Warrior mit 40, Black Prince mit 41 Kanonen, 4 Fregatten von 26 und 1 von 16 Kanonen, alle mit eisernen Schiffskörpern; ferner 7 Fregatten von 18—35 und 5 Fregatten von geringerem Tiefgange mit 18—24 Kanonen, sämmtlich mit hölzernem Schiffskörper; 8 Panzercorvetten, 4 Thurmschiffe und 5 schwimmende Batterieen. Rußlands Marine zählte zu dieser Zeit 16 Panzerschiffe, und zwar 2 Fregatten von 24 und 28 Kanonen, 1 zwei- und 10 einthurmige Panzerboote von je 2 Kanonen; im Bau waren 2 Panzercorvetten zu 8 Kanonen, 4 drei- und 2 zweithurmige Panzerboote. Italien zählte 18 Panzerschiffe, davon 11 Fregatten mit 314 Kanonen, 3 Corvetten mit 44, 2 Panzerbatterieen mit 24, zwei Panzerkanonenboote mit zusammen 8 Kanonen. Es sollen noch 2 Panzerfregatten von je 34 und 4 Kanonenboote von 1 bis 2 Kanonen gebaut werden.

Bei der Discussion des französischen Marinebudgets ward 1860 schon auf Grund der Angabe der Ingenieure gerügt, daß die Linienschiffe hauptsächlich dadurch mißrathen seien, daß man beim Bau derselben zu widersprechenden Bedingungen genügen wollte. Sie sollten sehr groß sein, sehr schnell fahren, eine sehr bedeutende Artillerie aufnehmen, große Kohlen- und Munitionsvorräthe fassen; aber Alles erfüllen ist unmöglich. Die Untauglichkeit tritt bei den Panzerfregatten am schärfsten hervor. Die Dampffregatte Gloire erhielt (1862) einen neuen Feuerungsapparat. Man betonte ausdrücklich bei Indienststellung desselben, der Verbrauch an Feuerungsmaterial sei ein so geringer, daß der Kohlenraum des Schiffes zu einer Reise über den Ocean ausreiche, ohne auf der Fahrt anlegen und Kohlen einnehmen zu müssen. Im Herbst 1863 setzte das Geschwader französischer Panzerschiffe seine Probefahrt von Brest nach

Lissabon und Teneriffa fort. Die französischen Berichte urtheilen nicht günstig über die Seetüchtigkeit der Schiffe und die englischen Blätter sprachen sich mit großer Freimüthigkeit und Herbe aus. Die Schiffe rollen ganz fürchterlich, namentlich die Normandie und die Couronne; letztere sei unbehülflich, wie ein im Wasser liegender Block; die Wellen schlagen fortwährend über das ganze Verdeck, die Kugeln rollen aus den Munitionsbehältern, unter Deck ist die Hitze erstickend, selbst bei einer frischen Briese müssen die Stückpforten geschlossen bleiben. Die Prüfungscommission erachtet die Panzerschiffe nur für Küstenvertheidigung brauchbar, jedenfalls müssen die gemachten Erfahrungen zu durchgreifenden Verbesserungen im Bau der englischen und der französischen Panzerschiffe führen. Der Hauptunterschied im Bau der englischen und französischen Panzerschiffe besteht darin, daß diese letzteren aus Eisen, die ersteren aus Holz erbaut sind. Dadurch konnte den französischen Panzerfregatten nicht die lange Streckung der englischen gegeben werden, ohne die Verbindung der einzelnen Theile zu schwächen. Bei einer Länge von nur 77 Metres vermögen sie nicht während des Sturmes zwei Wellenberge gleichzeitig zu beherrschen; nächstdem müssen bei dieser geringen Länge die Stückpforten zu nahe an einander gerückt werden; endlich fehlt der nöthige Raum für Kohlen=, Wasser=, Schieß= und Mundvorräthe. Dazu haben die französischen Panzerschiffe einen solchen Tiefgang, daß die Stückpforten nur 5 Fuß über der Wasserlinie liegen (bei der englischen Panzerfregatte Warrior 9 Fuß), so daß sie bei Sturm gar nicht geöffnet werden und die Geschütze nur bei ziemlich ruhiger See feuern können. Unter den verschiedenen Plänen für den Neubau von Panzerschiffen zeichnete sich der eine durch Anbringung eines 30000 Kilogr. schweren Sporns (Ram) aus. Im Jahre 1867 ließ die französische Regierung zu Rochefort sogar ein gepanzertes Widderschiff mit 2 Sporen, den einen am Stern, den andern am Bug bauen. Piron schlug vor statt des Sporns ein Geschütz unter Wasser anzubringen. In Cherbourg ward ein 100 Meter langes Panzerlinienschiff mit einem Sporn von 10 Meter Länge gebaut. Die Panzerfregatte Couronne, mit 40 Geschützen, einer Maschine von 900 Pferden Kraft, ganz von Eisen, mit starkem Panzer, einem Vorder= und einem Mittelkastell, bringt es auf eine Geschwindigkeit von 14 Seemeilen in der Stunde. Die österreichische Panzerfregatte Salamander legt nur 11 zurück. Im Jahre 1865 ward nach einem vom Kaiser Napoleon III. entworfenen Modell eine Panzerfregatte gebaut. Der Panzer sollte 20 Centimeter Stärke (anstatt bisher 14) erhalten. Im Winter von 1866 ward die Panzerfregatte La Belliqueuse zu einer 3jährigen Übungsfahrt in den Stillen Ocean bestimmt, um die Dauer der Panzerplatten zu prüfen, welche nach einem neuen System (wahrscheinlich durch galvanischen Niederschlag) mit einer Kupferdecke überzogen worden waren, um sie gegen die Einwirkung des Seewassers zu schützen. Im Frühjahr 1867 machte man die fatale Entdeckung, daß eine große Zahl der französischen Kriegsschiffe, welche übereilt und mit Verwendung von nicht hinreichend abgelagerten Hölzern erbaut worden, von der Trockenfäule ergriffen waren. Das für französische Rechnung angekaufte amerikanische Panzerschiff Dunderberg soll (nach dem Ausspruche des Marineministers) vollkommen untauglich und unzweckmäßig sein.

Frankreich war England im Bau der Panzerschiffe beinahe immer voraus. 1862 besaß England nur 5 Panzerschiffe, welche nur in der Mitte gepanzert waren. Warrior, Blak Prince und Achilles konnten nächstdem nur auf 6 bis 7 Tage Kohlen einnehmen. Man wollte in wenig Jahren 15 Panzerschiffe herstellen, doch ging man in Folge der bei Shoeburyneß statt findenden Schießproben nicht überschnell zu Werke. Die 126pfündige Kugel der Armstrongkanone durchbohrte auf 1800 Fuß 10zöllige Eisenplatten. Im Jahre 1864 zählte die englische Panzerflotte 28 Schiffe. Der Warrior und Blac Prince von 6100 Tonnen mit 40 Kanonen; der Agincourt, 6621 Tonnen mit 37 Kanonen, der Northumberland mit 37 Kanonen, von gleichem Tonnengehalte, der Minotaur in gleicher Größe; der Achilles 6079 Tonnen mit 30 Kanonen; die Caledonia, Prince Consort, Ocean, Royal Oak, jede über 4000 Tonnen mit 35 Kanonen; Hector 4089 Tonnen mit 32 Kanonen;

Vaillant 4063 Tonnen mit 32 Kanonen; Royal Albert 4045 Tonnen mit 45 Kan.; Defence, Resistance, Zeabur, jede von über 3700 Tonnen mit 16 Kan.; 5 Thurmschiffe: Royal Sovereign 3936 Tonnen, 5 Kanonen; Favourite 2186 Tonnen, 8 Kanonen; Research 1253 Tonnen, 4 Kanonen; Enterprise 990 Tonnen, 4 Kanonen; endlich 7 schwimmende Batterien: Erebos, Terror, Thunderbold, Etna, Glatton, Thunder, Trusty. Die nichtgepanzerte Dampferflotte bestand aus 4 Divisionen und liegt als Reserve in Medway bei Chatham. Die erste zählt 11 Schiffe mit 202 Kanonen und 1980 Pferden Kraft und ist zum Auslaufen bereit. Die zweite von 29 Schiffen mit 733 Kanonen und 8600 Pferden Kraft ist segelfertig, aber noch nicht bewaffnet und verproviantirt. Die dritte von 22 Schiffen mit 310 Kanonen und 4600 Pferden Kraft, so wie die vierte von 7 Schiffen mit 277 Kanonen und 2400 Pferden Kraft würden erst bei wirklicher Gefahr ausgerüstet werden. Der Warrior, die erste englische ganz eiserne Panzerfregatte, 420 Fuß lang, 58′ breit, 47′ tief, mit 34 68pfündern, 2 100pfündern und 4 40pfündern Armstrongkanonen bewaffnet und einer Maschine von 1250 Pferden Kraft, aus 4½zölligen Eisenplatten erbaut, soll an Schönheit und Tüchtigkeit die französischen Panzerschiffe weit übertreffen. Er kostete beinahe ½ Million Pfd. Sterl. Für Fahrten auf der offenen See erwies er sich sehr bald untauglich und wurde auf seiner Probereise auf dem Atlantischen Ocean durch den Wogenschlag so zugerichtet, daß er in den Hafen von Lissabon einlaufen mußte. Der Blak Prince und die Royal Oak wurden beide als Muster der Schiffbaukunst angesehen. Letztere ist von Holz und mit 4½zölligen Eisenplatten bedeckt. Sie bewährte sich bei den Probefahrten als das schnellste und stärkste der bis dahin erbauten Panzerschiffe. Der Vaillant 1863 zu Poplar erbaut, 280′ lang, 56′ breit, 39 tief, ist mit 24 66pfünder und 10 110pfünder Armstrongkanonen bewaffnet. Die zu Chatham erbaute Panzerfregatte Lord Warden erhielt nach dem Systeme Reed mehrfache Verbesserungen. Der Panzer, anstatt sich wie bei anderen Schiffen am Bug und Spiegel zu verdünnen, wird überall gleich stark. Am Bug wird eine starke thurmartige Batterie errichtet, um in die Fahrrichtung hinauszufeuern. Die Geschwindigkeit des Schiffes wird auf 13 Knoten in der Stunde gebracht und der Rumpf des Schiffes vorn mit einem langen Stahlwidder versehen. Reed, der Hauptconstructeur der englischen Flotte, bildete allmälig den Bau der Citadellen (Kastelle) auf den Schiffen aus und versah dieselben mit Batterien von riesigem Kaliber (300pfünder bis zu 600pfündern), welche von einem in gleicher Weise colossalen Panzer gedeckt wurden. Bis zum Jahr 1864 kosteten die (neun) fertigen Panzerschiffe der englischen Kriegsmarine beinahe 32 Millionen Thaler. Auf der im Frühjahr 1865 angestellten Fahrt von Southampton nach Lissabon bewährten sich die englischen Panzerschiffe als schnelle und seetüchtige Fahrzeuge, nur wurde das starke Rollen derselben der Bemannung sehr lästig und eine Neigung von 20 bis zu 26 Grad für die Sicherheit der Feuerwirkung der Geschütze doch mehr als bedenklich. Im Herbst desselben Jahres fand bei Brest und Cherbourg ein großes Flottenmanöver statt, zu welchem Panzer- und Kriegsschiffe der verschiedenen Nationen sich zahlreich einfanden. — In England machte man 1866 zum ersten Male den Versuch ein Kriegsschiff auf trocknem Stapel mit dem vollen Eisenpanzer zu versehen. Der Stapellauf des Colosses, bei dessen Bau alle neueren Ideen und Erfahrungen in Anwendung gebracht worden waren (der Northumberland), mißlang: er blieb halb auf dem Lande liegen und konnte nur bei hoher Fluth unter Anwendung kräftiger Kameele nach vielfachen Anstrengungen glücklich auf das Wasser gebracht werden. In den Beständen älterer Holzschiffe wurde immer mehr aufgeräumt. Die Admiralität verkaufte im Frühjahr 1867 die Schraubenlinienschiffe Colossus, Collingwood, Cressy und Orion, die Schraubenfregatten Emperieuse, Euryalus, Termagant, Chesapeake und Leander, sowie die Linienschiffe Majestic, Brunswik und Sanspareil auf den Abbruch. Dagegen ward bei Vorlegung des Marinebudgets dem Parlament angezeigt, daß die Admiralität den Bau von 4 Schiffen erster Classe (in der Größe und Stärke der Amazone) von großer Geschwindigkeit, eine Anzahl von Schraubendampfern anstatt der alten Raddampfer, 10 neuer Kanonenboote (in der Größe der Research und der Enterprise) sowie einer besonderen halb eisernen, halb hölzernen Ge-

ung von Kanonenboten für die chinesischen Gewässer für das Jahr 1867 beab- :chtige.

Die Kriegsflotte der Nordamerikaner bestand bei Ausbruch des Bürgerkrieges us 58 Segel- und 30 Dampfschiffen. In kaum Jahresfrist wurden 32 hölzerne 'anonenboote, 12 Raddampfer, 2 Dampffregatten, 7 Panzerkanonenboote, 9 Widder- hiffe mit hölzernem Schiffskörper und 16 Panzerschiffe gebaut und 136 Dampfer der andelsmarine in Kriegsschiffe umgewandelt. Im Frühjahr 1862 zählte man 286 riegsfahrzeuge, zum größten Theil Dampfschiffe. Dazu kamen noch bis Ende 1862 2 eiserne Panzerschiffe mit 258 Kanonen bei einem Tonnengehalt von 57,436 Tonnen, n denen jedoch 11 als vollständig verfehlte Ideen charakterisirt wurden. In den ämpfen verloren die Unionisten im Jahre 1862 32 Schiffe, 9 wurden genommen, in die Luft gesprengt, 4 vom Feinde in den Grund gebohrt, 10 verbrannten in orfolk. Außer Dienst gestellt wurden 38. — Die Secessionisten verloren 23 Kriegs- iiffe und 362 Handelsschiffe. Im Jahre 1864 bestand die Flotte der Vereinigten taaten aus 46 Panzerschiffen zur See (mit 150 K.), 26 Panzerschiffen auf den lüssen (mit 152 Kanonen), 198 Schraubendampfern mit 1578 Kanonen, 203 Rad- ımpfern mit 1240 Kanonen, 112 Segelschiffen mit 1398 Kanonen. Im Ganzen aus 32 Kriegsfahrzeugen, darunter 432 Dampf- und 75 Panzer-, Widder- und Thurm- iiffe. Im Bau waren 58 Schiffe. Zwei eiserne Dampfer mit doppeltem Ende, je- r zu 1030 Tonnen und 17 Kanonen; 70 Monitoren von je 614 Tonnen und 2 anonen, 4 zweithürmige Panzerschiffe von 614 Tonnen und 4 Kanonen, 20 Schrauben- rvetten von je 2200 Tonnen und zusammen 256 Kanonen, 5 Schraubencorvetten r schnellen Fahrt von je 3200 Tonnen mit zusammen 40 Kanonen, 2 dergl. von 3000 Tonnen und zusammen 16 Kanonen.

Dupont, der Admiral der Secessionisten, berichtete nach dem verunglückten An- iff auf Fort Sumter, daß die Thurmpanzerschiffe den von ihnen gehegten Erwar- ngen keineswegs entsprächen. Die Panzerung hielt drei an derselben Stelle treffende chüsse nicht aus, sondern brach in Splitter, so daß das Holz offen lag. Das anzerschiff Dictator (1864), 320′ lang, 52′ breit, 72′ tief und 22′ tief unter Wasser, t einen Panzer aus 6 zusammengebolzten 1zölligen Eisenplatten und einer Lage n $4\frac{1}{2}$″ Eisenschienen. Die $10\frac{1}{2}$ Zoll starke Eisenmasse ruht auf einer 4 Fuß starken chenholzwand. Das Schiff hat keine Masten. Auf dem Deck trägt es einen Thurm t 15zölligem Panzer, in welchem zwei 13zöllige Geschütze stehen. Sie schießen 0pfündige Kugeln mit 100 Pfd. Ladung. Die Dampfmaschinen von 500 Pferden aft brauchen zur Heizung der 6 Kessel täglich 175 Tonnen Kohlen. Für das ene Meer zu schwerfällig und nicht im Stande den entsprechenden Kohlenvorrath tzunehmen, ist das Schiff nur an der Küste, in der Mündung großer Ströme oder Bereich der Häfen brauchbar.

Im Sommer 1866 machte unter drei in Queenstown eingetroffenen amerikanischen iegsschiffen der Monitor Miantonomoh durch seine Bauart und seine Verhältnisse oßes Aufsehen. 268 Fuß lang, 69 Fuß breit, ragte er nur $3\frac{1}{2}$ Fuß mit dem chiffskörper über das Wasser empor. Die beiden Thürme sind etwas über 8 Fuß ch, von 11zölligen Eisenplatten, im Innern 23 Fuß weit. Ein jeder Thurm führt ei Geschütze, mit der Laffete 42,000 Pfd. schwer. Mit 35 bis 60 Pfd. Pulver- ung schießen dieselben 480pfündige Kugeln. Die Thürme werden durch einen ein- chen Mechanismus gedreht. Über die Thürme ragen eiserne schußfeste Häuschen empor, denen Capitain, Lootse und Steuermann ihren Platz haben. — Das Widderschiff underberg, $380\frac{1}{3}$ Fuß lang, $72\frac{2}{3}$ Fuß breit, im Gehalt von 5090 Tonnen, auf das teste gebaut, mit doppelten Schiffswänden und einem Eisenpanzer (im Gewicht von er 1000 Tonnen) aus geschmiedeten Schienen von 15 Fuß Länge, 3 Fuß Breite, Zoll Stärke, welcher mit $1\frac{1}{2}$zölligen vertikal stehenden Bolzen befestigt ist. Über n Schiff erhebt sich eine bombenfeste Casematte, 7 Fuß hoch, mit $4\frac{1}{2}$zölligen Platten ter 55° Neigung gedeckt. Diese ist mit 12 elfzölligen Dahlgreenkanonen und 4 nfzehnzölligen Rodmankanonen bewaffnet. Am Vordertheil befindet sich ein riesiger porn. Dasselbe wurde von der französischen Regierung erkauft, und amerikanische

Blätter urtheilten (Sommer 1867): Der Dunderberg ist ein Schiff von mittelmäßiger Construction, eine Vereinigung aller möglichen Vorzüge und Fehler, von dünner Panzerung, aber von guter Geschwindigkeit. Über die (ebenfalls von Frankreich angekaufte) Onondaga lautete das Urtheil: Ihre Widerstandskraft ist die eines Schiffes, das durch dünne 4 Zoll starke eiserne Platten geschützt ist, die mit starken Pflöcken unmittelbar an dem 5 bis 6 Zoll starken Rumpf befestigt sind. Sie hat keine Widerlager, aber eine Verkleidung von Eichenholz. Ihr fehlt ohnehin die Schwimmkraft. Ihre größte Fahrt war bis jetzt von Newyork nach Hampton Roads. Unter günstigen Verhältnissen, bei ruhigem Wasser und klarem Grunde mag ihre Geschwindigkeit 6 Knoten betragen.

Die russische Flotte bestand 1861 wiederum aus 186 Dampf= und 41 Segelschiffen, von denen 161 in der Ostsee, 6 im Weißen Meere, 17 im Kaspischen Meere, 33 im Schwarzen Meere, 10 im Stillen Ocean stationirt waren. Nächstdem aus 300 Kanonenbooten und kleineren Fahrzeugen. Die Ostseeflotte zählte 8 Segel= und 9 Dampflinienschiffe, 3 Segel= und 12 Dampffregatten, 2 Segel= und 19 Dampfcorvetten, 10 Klipper, 32 Schooner, 78 Kanonenboote, im Ganzen mit 2103 Geschützen und 32,381 Pferden Kraft. Um sich vom Auslande unabhängig zu machen, errichtete Rußland großartige Werften zum Bau von Panzerschiffen. Am 30. October 1863 lief die Panzerfregatte Sewastopol (38 schwere Geschütze, Maschinen von 1000 Pferden Kraft) in Kronstadt vom Stapel. Der Schraubenschooner Aleut, 130′ lang, 20′ breit, 12′ tief, 251 Tonnen, Maschine von 40 Pferden Kraft, ganz von Eisen, lief auf der Werkstätte von Baird in Petersburg schon 1862 ab. Er war für den Stillen Ocean bestimmt und wurde mit Geschützen vom stärksten Kaliber ausgerüstet. Auf der Werft von Archangelsk lief die Schraubenfregatte Pereßwett, 51 Geschütze, 450 Pferdekraft, vom Stapel. Im Jahre 1864 befanden sich auf den russischen Kriegswerften zu Petersburg, Nikolajew, Nikolejewsk am Amur, zu Ischora und in dem Kama-Wotkinski'schen Etablissement 24 Kriegsdampfer im Bau. Die Panzerbatterie Netronmenja, die Monitoren Ssmertsch, Estrjelez, Jndinorog, Mragan, Tifon, Bronenoßez, Latnik, Lawa, Perun, Koldun und Wjeschtschun liefen vom Stapel, von denen drei vollständig in ihrer Ausrüstung beendet wurden. Nächst ihnen die Panzerbatterie Prwenez, die Corvette Askold, die Dampfer Bug und Narew, die Kanonenboote Gornostay und Schobel. Seitdem sind die im Bau befindlichen, die Panzerfregatte Petropawlowsk, die Panzerbatterie Kreml, im Schwarzen Meere die Corvetten Lwiza und und Panijat Mercuria, endlich am Amur das Kanonenboot Tschnyrach vollendet. Rußland macht große Anstrengungen seine maritime Stellung wieder zu erlangen und weiter auszudehnen.

Der Bestand der Spanischen Dampfkriegsflotte ward 1866 auf 7 Panzerfregatten mit 230 Geschützen (davon jedoch nur 4 auf dem Wasser), 11 Schraubencorvetten mit 478 Kanonen, 26 Schraubenschooner mit 60 Kanonen, 18 Dampfkanonenboote zu 1 Kanone, 26 Raddampfer und 9 Schraubendampfer als Transportschiffe angegeben. Im Bau befinden sich 1 Schraubencorvette mit 16 und 1 Schooner mit 5 Kanonen.

Für die Holländische Regierung ward auf der Werft von Laird Brothers in Birkenhead ein Panzerschiff im Sommer 1867 beendet, mit Zwillingsschraube, das größte bisher erbaute, 240 Fuß lang, 44 Fuß breit, 2100 Tonnen groß, Maschine von 400 Pferden Kraft, Tiefgang 18 Fuß, Geschwindigkeit 12 Seemeilen in der Stunde. Der Panzer ist $4\frac{1}{2}$zöllig, die Thürme sind mit je zwei 300pfündern bewaffnet.

Die österreichischen Panzerfregatten Drache, Salamander, Kaiser Max, Prinz Eugen, Juan d'Austria, Rudolph von Habsburg sind ziemlich gleich im Bau. 23. Fuß lang, $44\frac{1}{3}$ Fuß breit, $27\frac{1}{2}$ Fuß tief, mit einem Gehalt von 3650 Tonnen, eine Maschine von 650 Pferden Kraft. Die Bemannung einer jeden beträgt 520 Mann, die Bewaffnung 35 Geschütze vom schwersten Kaliber. Auf Rudolph von Habsburg (1867 seefertig) wurden Krupp'sche 250pfünder aufgestellt. Der Panzer der vier neuen Fregatten wiegt über 16,000 Ctr. Die Platten selbst sind von Store in Steyermark. Die Fahrgeschwindigkeit der Panzerfregatten beträgt 12 Seemeilen per Stunde. Im

Jahre 1864 wurde die Panzerfregatte Drache unter Leitung des Ingenieur Danelutti in das schwimmende Dock zu Pola gebracht und trocken gelegt.

Unter Capitain Tegetthoff erschien am 1. Mai 1864 die erste Abtheilung des österreichischen Geschwaders vor der Mündung der Elbe und vereinigte sich schon im Texel mit drei preußischen Fahrzeugen. Der Rest des österreichischen Geschwaders ward durch widrige (das Gerücht sagt diplomatische) Winde aufgehalten und (angeblich) das Übereinkommen getroffen, daß weder die englische, noch die österreichische Flotte sich nach der Ostsee begeben sollte. Den 9. Mai stießen die österreichische Fregatte Schwarzenberg (54 Kan., 531 M.), Radetzky (31 Kan., 390 M.), sowie 3 preußische Kanonenboote bei Helgoland auf die dänischen Schraubenfregatten Niels Juel (42 K.) Jylland (44), und die Schraubencorvette Heimdall (16 K). Der Schwarzenberg war dem Niels Juel auf 40 Fuß nahe gekommen und im Begriff das schwer mitgenommene dänische Schiff zu entern, als sein Fockmast in Brand gerieth. Dieß gestattete dem Niels Juel aus dem Gefecht sich herauszuziehen; er hatte ein 14 Fuß langes Loch. Nach 2½stündigem Kampfe endete das Gefecht ohne vollständige Entscheidnng. Die Fregatte Radetzky wurde durch die Manövers des engl. Kriegsschiffes Aurora an der Theilnahme am Kampfe wesentlich gehindert.

Die Zahl der im Frühjahr 1867 in den Dienst zu stellenden preußischen Schiffe besteht in 3 Panzerfregatten, 5 gedeckten Corvetten, 4 Glattdeckcorvetten, 2 Fregatten, 1 Aviso, 6 Kanonenbooten, 1 Cadettenschiff, 2 Schiffsjungenschiffen, 1 Transportschiff (bei der Gesellschaft Vulcan in Stettin im Bau). Nach dem Gründungsplane der preußischen Marine soll sie im Jahre 1870 zählen: 4 eiserne Panzerfregatten (davon im Bau, beziehendlich fertig: Wilhelm I., Kronprinz, Prinz Friedrich Karl), von je 22 Kanonen, 4000 bis 4200 Tonnen, 900 bis 1000 Pferde Kraft; 2 gepanzerte Kuppelschiffe, (Arminius und Cheops), 16 eiserne Panzerkanonenboote von je 4 Kanonen, 1100 bis 1150 Tonnen, 250 bis 300 Pferde Kraft; 6 bedeckte Corvetten aus Holz (Arcona, Elisabeth, Gazelle, Vineta, Hertha) von je 28 Kanonen, 1829 Tonnen, 400 Pferde Kraft; 6 Glattdeckcorvetten aus Holz (Nymphe, Medusa, Augusta, Victoria) von je 17 Kanonen, 650 Tonnen, 250 Pferde Kraft; 4 Transportdampfer von Eisen, von je 4 Kanonen, 800 Tonnen, 250 Pferde Kraft; 8 größere Schraubenkanonenboote (davon 6 auf dem Wasser, Blitz, Basilisk, Drache, Meteor) von je 3 Kanonen, 300 Tonnen, 80 Pferde Kraft; 15 kleinere Schraubenkanonenboote, (sämmtlich auf dem Wasser), von je 2 Kanonen, 247 Tonnen, 60 Pferde Kraft; 1 Cadettensegelschiff (Niobe) von 28 Kanonen und und 1052 Tonnen; 2 Schiffsjungenschiffe (Rover, Musquito) von je 16 Kanonen und 550 Tonnen. Die Panzerfregatte Wilhelm I. (auf der Themse 1867 erbaut) ist eins der stärksten Kriegsschiffe, welche bis dahin erbaut worden sind. Der Panzer hat eine Stärke von 8 Zoll und reicht 7 Fuß unter die Wasserlinie. Das Schiff hat 5938 Tonnen, die Maschine 1150 Pferdekraft. Die 30 Geschütze sind vom stärksten Kaliber. Von der Thames iron works and Shipping company ursprünglich für die türkische Regierung erbaut, ward der 8zöllige Eisenpanzer von der brittischen Admiralität für immer noch ungenügend erachtet; sie will 12= bis 16zöllige Panzer einführen; aber freilich eine Fregatte mit 8zölligem Panzer kostet schon beinahe 1 Million Thaler mehr als eine mit 5zölligem. Die Panzerfregatte Kronprinz auf der Werft von Samuda zu Poplar bei London erbaut, im Mai 1867 vom Stapel gelaufen, ist 286 Fuß lang und 50 Fuß breit und hält 5700 Tonnen. Ihre Maschine ist zu 800 Pferde Kraft. Sie ist mit 14 schweren (72pfündern) Hinterladern und 2 Drehkanonen (vorn und hinten) bewaffnet. Der Panzer ist 5zöllig. Die Deckbalken sind mit Stahlplatten bekleidet. Die Panzerfregatte Prinz Friedrich Karl ist auf der Werft der Societé des forges et chantiers de la Méditerranée in Marseille erbaut und mit 16 72pfündern bewaffnet. Das Kuppelschiff Arminius, 200′ lang, 36′ breit, 13′ 10″ Tiefgang, mit einem 20 Fuß langen Sporn und Schoonertakelage, 1300 Tonnen groß, auf der Werft von Samuda erbaut, hat Steuer und Schraube unterhalb der Wasserlinie. Die Schiffswände sind bis 2½ Fuß unterhalb der Wasserlinie mit 4½zölligem Panzer bekleidet, aus 9zölligem Teakholz und innen mit ¾zölliger Eisenhaut überzogen. Die beiden 3 Fuß hohen Thürme, in gleicher Weise wie

die Schiffswand gepanzert, stehen zum Drehen auf Rädern und Schienen. Ein jeder enthält 2 gezogene 72pfünder, welche auf Einen Punkt feuern. Die Maschine hat 300 Pferde Kraft, die Geschwindigkeit ist 11 Seemeilen in der Stunde. Das Kuppelschiff Cheops, in Bordeaux erbaut, 175' lang, 28' breit, 14' Tiefgang, mit Schoonerbriggtakelage, hat feststehende Thürme, im vorderen ist ein gezogener 72pfünder, im hinteren 2 gezogene 36pfünder (Granate 85 Pfd. mit 8 Pfd. Pulver). Dasselbe trägt einen 4 Zoll starken Panzer. Die Maschine hat 300 Pferde Kraft, die Geschwindigkeit beinahe 11 Seemeilen. Das Schiff hat zwei Schrauben, zwei Kiele und zwei Steuer. Es kann in 4 Minuten drehen. Bei der Probefahrt gerieth es unweit Redlau auf den Grund und erhielt einen Leck; doch wurde die Beschädigung in kurzer Zeit im Trockendock zu Danzig wieder hergestellt. Die eigenthümliche Bauart desselben zog die Aufmerksamkeit auf sich; doch ist es dasselbe Schiff, von dem F. Harkort sagte: „Ein Monstrum, ein übertheures Unicum, von dem nicht zu begreifen, wie es unter die preußische Flotte gerathen!" Den Arminius erklärt er für Hafen- und Küstenvertheidigung wohl brauchbar, aber ungeeignet für die offene See.

Die Bewaffnung der Panzerschiffe soll aus gezogenen 48pfündern und 72pfündern bestehen. Möglich, daß man jetzt noch die 96pfünder mit verwendet. Die Ausführung des Flottengründungsplanes verlangt eine beinahe 12jährige Frist und einen Aufwand von mindestens 125 Millionen Thaler. An der nöthigen Bemannung kann es im Norddeutschen Bunde nicht fehlen; man darf nur das Contingent der Elb- und Wesermündung, der Schleswigschen und Friesischen Küste rechnen. — Beiläufig sei hier noch bemerkt, daß ein jedes preußische Kriegsschiff mit einem gelernten Taucher versehen sein soll.

In den wenigen Jahren, welche diese Reihe von Beispielen umfaßt, sind die Veränderungen auf dem Gebiete des Kriegsseewesens ganz außerordentliche gewesen. Mit der Steigerung der Zerstörungskraft der Artillerie, der Einführung der Panzerung, der Anwendung der Dampfkraft ist eine ganze Reihe von Veränderungen im Bau der Kriegsschiffe Hand in Hand gegangen (Anleitung zur Kenntniß der Schiffsdampfmaschine und ihrer Theile für jüngere Seeoffiziere. A. d. Englischen v. Hassenstein. Kiel, 1866). Machte man im Jahre 1811 die ersten erfolglosen Versuche mit Dampfkraft für maritime Zwecke zu benutzen, so fuhren 1840 die ersten zwei Raddampfer Vesuv und Gorgo, der erste Schraubendampfer Rattler. Die englische Dampferflotte zählte 1860 über 425,000 Tonnen. Ein neues System (ganz wie die Schraube an mehreren Orten beinahe gleichzeitig in Anwendung gebracht) beruht auf der Reaction der Bewegung des ausströmenden Wassers, daher die Benennung Reactionspropeller. Im Jahre 1856 baute Seidel in Grabow bei Stettin nach Ruthven's System ein dergleichen Schiff mit einer Dampfmaschine von 30 Pferde Kraft mit gutem Erfolg. 1862 ward in Seraing bei Lüttich ein ähnliches Fahrzeug gebaut und in Thätigkeit gesetzt. Das Fahrzeug war 162 Fuß lang, 13 Fuß breit, hatte [illegible] Zoll Tiefgang und eine Pumpe, deren Treibrad von $7\frac{1}{2}$ Fuß Durchmesser 63 bis [illegible] Umdrehungen in der Minute machte. Dasselbe entspricht allen Anforderungen, steht an Geschwindigkeit den Raddampfern nicht nach, ist durch Wegfall der Radkasten schmäler, braucht weniger Kohlen, die Maschine kann tiefer liegen u. s. w. Besonders geeignet erscheint dieses System für Fluß- und Canalschifffahrt, sowohl des geringen Tiefganges wegen, als auch durch die geringeren Beschädigungen, welche es den Ufern, und die geringen Störungen, welche es der Fischzucht verursacht. — Im Frühjahr 1867 ward nach diesem System ein Kanonboot Waterwitch vom Stapel gelassen; dasselbe ist 162 Fuß lang, 32 Fuß breit, $13\frac{3}{4}$ Fuß tief und enthält 778 Tonnen. Die durch Dampfkraft bewegte Centrifugalpumpe hat 14 Fuß 6 Zoll Durchmesser. Der Ausfluß wird durch Ventile regulirt; die Geschwindigkeit beträgt $9,_{474}$ Seemeilen in der Stunde. Dieses System scheint eine große Zukunft vor sich zu haben. Die Vereinfachung des Bewegungsmechanismus, der verminderte Bedarf, die größere Sicherheit der Maschine werden ihm solche sichern, sobald als die Bewegungsgeschwindigkeit auf das Maß der großen Handelsdampfschiffe ($13\frac{1}{2}$ bis 14 Seemeilen per Stunde) wird gesteigert worden sein.

Unter den mannichfachen technischen Nebenentwickelungen sei hier nur beiläufig :rwähnt das Naßo'sche Rettungsboot, welches sich bei den zu Miramare angestellten Versuchen vollständig bewährt hat; ferner die von der französischen Regierung erbau-en Carapaces (Schildkrötenschalen), einer Art flacher Kanonenboote mit flacher Panzer-decke, ein jedes mit 4 gezogenen Kanonen bewaffnet; ferner die auch von der fran-zösischen Regierung eingeführten aus 10 Theilen bestehenden Landungsboote von Stahlblech, welche auseinandergenommen auf den Schiffen geführt und im Bedarfs-falle erst zusammengesetzt werden; endlich das zum Auseinandernehmen erbaute Eisen-dampfschiff Connector, welches auf der Themse seine Probefahrt machte. Dasselbe be-steht aus mehreren Theilen. Während nun bisher beim Landen und Ausladen eines Theiles der Ladung das ganze Schiff angehalten werden mußte, bleibt hier blos der betreffende Theil zurück, während der Rest des Schiffes seine Reise fortsetzt.

Im Jahre 1861 ließ Napoleon III. in St. Ouen eine Trireme erbauen, eine historische Studie und Illustration zur Geschichte Julius Cäsars. — Das Modell eines atheniscchen Fünfreihenschiffes (Pentere) aus der Zeit Alexanders des Großen findet sich im Königl. Museum zu Berlin, beschrieben Berlin, 1866.

Die wesentlichen Umwandlungen im Geschützwesen sind schon des Näheren durchgegangen. Naturgemäß, daß die gesteigerte Durchschlagskraft der ins Große wachsenden Geschosse die Dimensionen der Panzerungen ins Colossale hinauftrieb. Man kommt zuletzt an einem Punkte an, wo man überhaupt nicht mehr weiter kann. In den Niederungen bei Woolwich war das Segment einer Redoute (im Herbste 1865), genau nach dem Plane der in Portsmouth errichteten, aus Back-steinen mit Granitbekleidung ausgeführt worden. Ein 300pfünder schleuderte Stahl-geschosse aus einer Entfernung von 750 Fuß, jedoch mit so schwacher Ladung da-gegen ab, daß dadurch eine Distanz von 3000 Fuß dargestellt wurde. Der erste Schuß sprengte die Granitbekleidung und beschädigte die dahinter befindliche Ziegel-mauer so stark, daß ein durch sie gedeckter Offizier erheblich verletzt ward. Der zweite und dritte Schuß zeigte, wie übel die Lage der Geschützbedienung in solchen kasematir-ten Batterien derartigen Angriffen gegenüber sein müsse. Wenn auch der Granit noch eine eiserne Panzerdecke erhält, der Glaube an die absolute Widerstandskraft rie-siger Deckungen ist vollständig erschüttert.

In La Rochelle wollte man, nach 10jährigen Versuchen, sogar dahin gekommen sein, die Breitseite eines Linienschiffes vermittelst der Elektricität ihr Feuer auf Einen Punkt concentriren zu lassen. Wo wäre der Panzer, welcher diesem Widerstand lei-sten könnte? wo die Fabrik, die ihn herstellte? wo das Geld, um ihn zu bezahlen? Denn in der That, die Kosten sind in einer Weise gewachsen, von der man sich kaum einen deutlichen Begriff machen kann. Sechzig Millionen Thaler kostet Eng-land seine Flotte in einem Jahre; ein Linienschiff ersten Ranges braucht täglich für mehr als 600 Thaler Kohlen. Also blos um es täglich seine Aufstellung wechseln zu lassen, einen Aufwand von beinahe $\frac{1}{4}$ Million Thaler und ein Quantum Kohlen, welches sich auf nahe an 750,000 Ctr. belaufen würde.

Vergleicht man mit diesem ungeheuren Aufwande den Nutzeffect, so kommt man schon vom finanziellen Gesichtspunkte zu der Ansicht, daß der Werth der Panzer-schiffe ein localer, relativer sei, daß sich nur unter gewissen Bedingungen derselbe in ein richtiges Verhältniß zum Geldaufwande stelle. Die Seetüchtigkeit der Panzer-schiffe, sowie ihre Fahrgeschwindigkeit und Manövrirfähigkeit sind problematisch. Trotz aller dahin zielenden Versuche und Constructionen bleiben sie unbeholfen, ein stürmisches Wetter zerstreut eine Panzerflotte in alle Richtungen der Windrose. Bei Cherbourg war die ganze Panzerflotte auseinandergestoben, 15 Kanonen wurden nur durch die Bewegungen der Fahrzeuge unbrauchbar, alle Schiffe erlitten zahlreiche Be-schädigungen, eins mußte das andere fliehen, um nicht in den Grund gerannt zu werden. Kurz, der Seemann kann und wird zu ihnen nicht das Vertrauen behalten, welches sie eine Zeit lang in Anspruch genommen.

Besonders ist der großen und schnellen Abnutzung, welcher alle Dampfschiffe und unter diesen obenan die Panzerschiffe unterworfen sind, bei Weitem noch nicht

hinreichend Rechnung getragen. Älteren Erfahrungen zu Folge ging man von der Ansicht aus, daß ein jedes Kriegsschiff erst nach 15jähriger Dienstzeit einer gründlichen Ausbesserung bedürfe, und daß es überhaupt 30 Jahre lang diensttauglich sei. Das war allerdings richtig, so lange als nur von Segelschiffen die Rede war. Kriegsdampfschiffe sind einer weit schnelleren Abnutzung ausgesetzt. Die fortwährenden Bewegungen der Schraube (die Schraube wirkt verderblicher als Räder), das hierdurch über den ganzen Schiffskörper sich erstreckende Stoßen und Zittern, das Ächzen der einzelnen Theile und ihrer Verbindungen unter dieser unausgesetzten Erschütterung, die große Hitze, welche vom Dampfkessel ausgehend sich über alle ihm zunächst liegenden Theile erstreckt und das von ihr berührte Holzwerk in einem verderblichen Grade austrocknet, — beides verbindet sich, um schon nach wenigen Monaten kostspielige und umfangreiche Reparaturen hervorzurufen. Sind nun an sich die Kosten derselben schon weit bedeutender als z. B. an Segelschiffen, so wird hierdurch wiederum eine Steigerung des Aufwandes hervorgerufen, welche sich als unerträglich gestalten muß. Ein Linienschiff seetüchtig zu erhalten, kostet jährlich etwa 100,000 Thaler; der Kohlenaufwand und die Instandhaltung zusammen nahezu $\frac{1}{3}$ Million.

Alle technischen Fortschritte sind nur von untergeordnetem Werthe, so bald als Manövrirfähigkeit und Geschwindigkeit mit dem Geldaufwande nicht in einem bestimmten, directen Verhältniß stehen. — Die telegraphische Verbindung des Steuers mit dem Maschinenraume, zuerst angewendet auf der Panzerfregatte Royal Oak; die Einführung der Zwillingsschraube, wichtig beim Manövriren und Befahren enger, gekrümmter Wasserläufe, zuerst angewendet durch Dudgeon 1863; die Anwendung zweifacher, getheilter Kiele, die Theilung des Schiffsraumes in verschiedene, selbständige Körper, die Verstärkung der Maschinen, des Baues überhaupt, alles dies wird von keinem bleibenden, tonangebenden Einflusse sein.

Stahlgeschosse, Torpedos, unterseeische Minen sind den Panzerschiffen eben so verderblich wie den Holzschiffen. Mit dem großen Aufwande, welchen sie verursachen, stehen weder ihre Leistungen, noch ihre Widerstandsfähigkeit und ihre Dauer im richtigen Verhältniß. Lange kann und wird es nicht mehr währen, so wird man die Panzerung der Schiffe (unter dem Vorbehalte der durch örtliche und specielle Verhältnisse bedingten Ausnahmen) aufgeben und das Holzschiff wird wieder zu Ehren und Ansehen kommen. Mit dem Bedürfniß erhöhter Seetüchtigkeit, Fahrgeschwindigkeit und Manövrirfähigkeit ist auch die Frage der Panzerschiffe endgültig entschieden, und so gewiß sie in der Küsten- und Localvertheidigung mit außerordentlichem Erfolg angewendet werden können, eben so gewiß ist es, daß für die hohe und offene See nur den Holzschiffen die Oberhand gesichert ist. Ob man zur Sicherung dieser Superiorität dahin greifen wird, die Schiffe mittlerer Größe, von starkem Bau, mit wenigen, aber kräftigen und schönen Geschützen ausgerüstet, als die manövrirfähigsten in erste Reihe zu stellen, das ist eine Frage, welche noch manchfacher Modification unterliegen wird. Vgl. C. F. Steinhaus, Der Eisenschiffbau. Mit besonderer Beziehung auf den Bau der Dampfschiffe. Hamburg, 1867. F. P. J. Piron, Vorschläge zu gepanzerten Drehkuppeln und transportablen Panzerbatterien, so wie zu einer artilleristischen Anordnung für die Eisenthürme im Allgemeinen. Deutsch von Körbling. Braunschweig, 1863. W. Brady, Handbuch für Seeleute. A. d. Englischen von Stipperger. Hamburg, 1863. Brommy, Die Marine. Unter Berücksichtigung der Fortschritte der Gegenwart. Berlin, 1865. H. Teklenborg, Über das Bemannen der Kriegsflotte, Bremen, 1866. R. Werner, Die Schule des Seewesens, Leipzig, 1866.

Kanonenboote.

Zur Küstenvertheidigung speciell benutzte man schon vor Einführung der Dampfkraft Fahrzeuge von geringem Tiefgange, welche mit 1, 2, ja selbst 4 Geschützen armirt waren. Die Geschütze waren früher ausschließlich auf dem Deck aufgestellt

während man in neuerer Zeit begonnen hat sie auch unter Deck zu placiren. Die Kanonenboote waren bis zur Einführung der Dampfkraft Segel= und Ruderboote, und nicht wohl geeignet offene See zu halten. Daher war ihr Wirkungskreis nur auf die Vertheidigung der eigenen Küste beschränkt. Seit Einführung der Schraube werden die Kanonenboote dergestalt gebaut, daß sie See halten können, und gewinnen daher auch eine bedeutend größere Wirkungssphäre. In neuester Zeit hat man auch Panzerkanonenboote erbaut. Seitdem sie überhaupt geeignet waren in offne See hinauszugehen, sind sie wiederholt zum Angriff feindlicher Hafen= und Küstenbefestigungen benutzt worden, an welche wegen ihres größeren Tiefganges stärkere Fahrzeuge füglich nicht heran kommen konnten.

Die Militärcommission des Deutschen Bundes beantragte 1861 den Bau von 40 Kanonenbooten für die Nordsee, von 10 für die Ostsee. In Toulon baute man 1862 eiserne Kanonenboote, welche binnen 36 Stunden einschließlich der Dampfmaschine, nachdem man sie auseinandergenommen hatte, wieder zusammengesetzt werden konnten. Sie sollten gleichzeitig in dieser Zeit mit Geschütz, Munition und Proviant versehen werden und 150 Mann Besatzung an Bord nehmen können. Ein ähnlicher Versuch ward schon im Krimkrieg gemacht, doch bei den großen Mängeln, welche das angenommene System zeigte, bald wieder bei Seite gelegt. Im Jahre 1863 ließ die englische Admiralität den Bau von 60 eisernen Kanonenbooten in Chatam beginnen. Sie sollten mit Eisenplatten gepanzert, mit Zwillingsschrauben versehen und mit je zwei schweren Armstrongkanonen bewaffnet werden. Das Jahr darauf ließ auch der Hamburger Senat zwei Dampfkanonenboote auf der Werft von Godefroy, zwei andere zu Seraing in Belgien bauen. Die preußischen Dampfkanonenboote 1. Classe sind 180 Fuß lang, 22 Fuß breit, 10 Fuß tief, haben eine Maschine von 80 Pferden Kraft, gehen 6½ Fuß im Wasser, bei einer Geschwindigkeit bis zu 9 Seemeilen die Stunde und sind mit 3 Geschützen (2 gezogenen 24pfünder Hinterlader, 1 glatten 68pfünder) bewaffnet. Die österreichischen Kanonenboote in den Lagunen Venedigs hatten nur 4 Fuß Tiefgang, waren schnell und leicht durch doppeltes Steuer zu wenden und führten zwei Pivotgeschütze vom schwersten Kaliber. Die Nordamerikanischen Kanonenboote haben eine Länge von ca. 175 Fuß, eine Breite von 51½ Fuß und einen Tiefgang von 5 Fuß bei vollständiger Ausrüstung. Die Bugs und Bollwerke bestehen aus 3 Fuß starkem Eichengebälk, welches mit 2½ Zoll starken Eisenplatten beschlagen ist. Die übrige Schiffswand ist im Holz schwächer, der Eisenpanzer jedoch gleich stark. Sie tragen 9 bis 13 Geschütze, im Bug schwere gezogene 84pfünder. Die Bootseiten neigen sich über und unter der Wasserlinie in einem Winkel von 45 Grad, so daß sie über derselben nur ein Senkschuß aus beträchtlicher Höhe rechtwinklich treffen kann. Gegen kleinere Kaliber zeigten sie sich widerstandsfähig. Besonders zu bemerken ist jedoch, daß die Boote in Folge der großen Breite eine Stetigkeit auf dem Wasser haben, welche ihnen im Feuer eine große Überlegenheit über schmälere Fahrzeuge sichert. Die Dampfmaschinen sind sehr stark und eine jede mit 6 unabhängig von einander arbeitenden Kesseln und Cylindern versehen. Das von Stevens erbaute eiserne Kanonenboot Naugatuck, 101′ lang, 22′ breit, 9′ tief, mit einer 100pfündigen gezogenen Kanone und zwei 12pfündigen Haubitzen bewaffnet, konnte vermittelst eines unter dem Oberdeck befindlichen Wasserraumes bis an das Deck in das Wasser gesenkt werden, um so wenig als möglich Zielfläche zu bieten.

Die Grundsätze, nach welchen der Bau der Kanonenboote zu erfolgen hat, werden durch die Gestaltung und Form der Küste bedingt, an welcher sie ihre Hauptwirksamkeit entfalten sollen. Bei flacher Küstenbildung wird die Forderung eines geringen Tiefganges oben an stehen; besonders da, wo das Spiel von Ebbe und Fluth wesentlich verschiedene territoriale Ausdehnungen bezeichnet und es für die Lebensthätigkeit der Vertheidigung Bedingniß wird Fahrzeuge zu besitzen, welche schon bei mittler Fluthhöhe geeignet sind quer über die zwischen den einzelnen Stromrinnen befindlichen Watten hinwegzugehen. Im engsten Zusammenhange hiermit wird die Fahrgeschwindigkeit stehen, und erst in dritter Reihe die Stärke der Bewaffnung kommen. Bei solchen kleineren Fahrzeugen wird es wesentlich sein, sie mit wenigen, aber starken, weittragenden,

treffsichern Geschützen zu versehen. Für Kanonenboote an flachen Küsten wird sich das System der Reactionspropeller als im hohen Grade zweckmäßig empfehlen. Eine Geschwindigkeit von 12 bis 13 Seemeilen in der Stunde (bei glattem Fahrwasser) ist aber wohl unter allen Verhältnissen wesentliches Bedingniß.

Deutsche Nordseeküste.

Die Beschaffenheit der deutschen Nordseeküste ist eine ganz eigenthümliche. Will man ein Urtheil über die Vertheidigungsfähigkeit derselben, so wie über die gefähr-lichen Angriffspunkte gewinnen, so muß man einen Blick auf ihre Configuration werfen. Die Mündungen der Eyder, Elbe, Weser, Jahde und Ems, das ist die südöstliche Einbuchtung der Nordsee mit ihren Zuflüssen, bezeichnen ein Territorium, welches zu den verschiedenen Stunden des Tages eine verschiedene Physiognomie besitzt. Während der Fluth dem Meere angehörend, liegt ein großer Theil des Vorlandes während der Ebbe trocken; es bildet sich auf diese Weise eine zwischen zwei Maximallinien schwankende Begrenzung des Meeres, welche nach Tageszeit und Fluthstunde in täglicher Oscillation wechselt. Im Gegensatze zu einzelnen Küsten-stellen, welche steil aus dem Meere emporragen und deren Fuß zu jeder Stunde von der salzigen Fluth bespült wird, streckt sich die deutsche Nordseeküste lang aus in den Bereich des Meeres hinein. Flache Höhenzüge trennen die Thalrinnen der Gewässer, niedere Hügel erheben sich auf denselben, Rillen und Thalfurchen sind in sie eingeschnitten. In ihrem Gesammtrelief nicht über die regelmäßige Fluthlinie erhoben, werden sie zur Stunde der Fluth von der aus dem Kanal und von Norden hereinströmenden Fluthwelle bedeckt. Diese erreicht im großen Durchschnitt an der Mündung der Elbe 10 Fuß, an der Mündung der Ems 9 Fuß, so daß der Unter-schied zwischen der höchsten durchschnittlichen Fluth und der tiefsten durchschnittlichen Ebbe 18 bis 20 Fuß beträgt. Wie bekannt wächst die Fluth ungefähr 5 Stunden und steht 1 Stunde, und in ähnlichen Verhältnissen steht und läuft die Ebbe. Der Zeit-punkt der höchsten Fluth und der tiefsten Ebbe rückt im Zusammenhange mit der Culminationszeit des Mondes täglich ungefähr ⅔ Stunden, so daß wenn heute an der Elbemündung die höchste Fluth um 8 Uhr Morgens stattfand, sie Abends um 8 Uhr 20 Minuten, und Tags darauf 8 Uhr 40 Minuten früh wieder eintritt.

Betrachtet man die Begrenzung des Meeres zu den verschiedenen Zeiten, so ist sie vom Dollart bis an die Mündung der Eyder während der Fluth durch eine bei-nahe ununterbrochene Linie von Deichen bestimmt, welche mit unsäglicher Arbeit, einem beinahe unschätzbaren Aufwand an Geld und Material errichtet sind, das Land wie ein Panzer umfassen und die zum großen Theil tiefer gelegene, dahinter befindliche Niederung dem Anbau und der Cultur sichern. Bei Ebbe erstreckt sich außerhalb der Deiche (fast könnte man sagen meilenweit, denn wenigstens an einzelnen Stellen ist es meilenweit hinausgestreckt) ein flaches, von manchfachen Wasserrillen durchfurchtes Vorland, in welchem einzelne Erhöhungen wie Berge und Plateaus, lange, breite Ver-tiefungen, die Mündungen der Flüsse und Ströme die einzelnen Theile bilden.

Eine Analogie findet sich leicht, geht man landeinwärts, die Verhältnisse zwischen der gegenwärtigen Küste, und der nächsten Höhenstufe betrachtend. Gehen wir nur bis zur Linie der Hundertfußerhebung aufwärts, so bezeichnet diese ganz ähnliche territoriale Erscheinungen, wie die gegenwärtige Grenze der Nordsee. Von Wesel (am Rhein) erstreckt sich dieselbe in beinahe nördlicher Richtung bis Oldenzaal (Kreide-formation, schwarzer Jura, zum Theil quartäre Gebilde), von da gezackt ausgebuchtet an dem Austritte der Vechte, Ems und Haase, streicht sie im Hümling, in der Richtung Meppen—Sögel—Friesoythe nordwestlich, um auf der Linie Lorup—Wilde-hausen genau ostwärts zu gehen. Diese Strecke ist der Küste von Ostfriesland bei-nahe parallel. Von Wester=Kappeln bis Pattensen wiederholt sich auf höherer Stufe, in der Schwebung von 300 bis über 500 Fuß dieselbe Erscheinung in der

Gebilden von Lias, Keuper und Wiener Sandstein. — Die Flußläufe der Hunte, Delme, Weser und Aller treten in einer großen, vielfach gezackten und ausgebogten Bucht aus der Hundertfußerhebung in die niedere Schwebung ein. Zwischen Weser und Elbe greift der Höhenzug der Lüneburger Haide bis Zeven und Harsefeld nordwestlich vor. Die Wümme und Oste zerreißen bei ihrem Austritte den Zusammenhang der von Süd nach Nord gerichteten Begrenzung, welche sich bei Harsefeld ostwärts biegt, bis an die Elbe bei Harburg. Wie ein Paar Inseln treten die Höhenzüge bei Kuhstedt und zwischen Bremervörde, Bederkesea und Osten aus der Niederung hervor. — In Stormarn, ostwärts der Elbe, ragt die Hundertfußerhebung, unberücksichtigt ihrer Ein- und Ausbuchtungen von Alster, Stör und Eyder nordwärts bis an die Segeberger Haide und den Holsteinischen Landrücken, dessen Höhenzug die Richtung von Südost nach Nordwest annähernd bezeichnet und den Parallelismus mit den Hauptgebirgserhebungen des innern Deutschland bekundet, so daß man die Erhebungsepoche als eine gleichzeitige annehmen kann.

Auf diese Weise zeichnet sich eine nach Südost elliptisch gebildete Bucht, deren Brennpunkt durch die Insel Helgoland gegeben wird, ein Bruchstück der Keupersandsteinformation. Bei Weitem abgeflachter ist die Ellipse, welche gegenwärtig (abgesehen von den verschiedenen Einbuchtungen der Flußmündungen) durch die Nordseeküste gebildet wird. Die Linie derselben ist dem Brennpunkte Helgoland näher gerückt. Mißt man von Helgoland nach Wangeroog, Neuwerk, oder der Schleswigschen Küste bei Taring, so sind es reichlich 6 Meilen; von Helgoland nach dem Fuße des Hümling, oder dem Höhenzuge bei Harsefeld, oder der Segeberger Haide, dem Holsteinischen Landrücken, oder dem Höhenzuge östlich von Idstedt, beinahe 19 Meilen.

Das Gesammtterrain der Hundertfußerhebung bezeichnet sich als eine vormalige Küstenstrecke. Das Territorium zwischen derselben und der gegenwärtigen Grenze der Nordsee bietet eine Reihen- oder Stufenfolge ähnlicher Erscheinungen, so daß man unwillkürlich zu der Schlußfolgerung gedrängt wird, in dem gegenwärtigen Zeitraum der Geschichte der Erde habe auf dem Territorium der Ems-, Weser-, Elbe- und Eydermündungen eine unausgesetzte Hebung stattgefunden und finde noch statt, eine Bemerkung, welche für die Betrachtung der Küstenverhältnisse vom militärischen, wie vom mercantilen Gesichtspunkte von großer Wichtigkeit ist.

Der Landstrich zwischen der gegenwärtigen Küstenlinie und der Linie der Hundertfußerhebung ist mit Reihen lang ausgedehnter Dünenzüge besetzt, welche einen merkwürdigen Parallelismus aufweisen. Die zwischen den Dünenketten zurückgebliebenen Meereslachen haben allmählig den Charakter des Salzgewässers verloren, sie sind zu Süßwasserbecken geworden; Süßwasserpflanzen haben sich in ihnen gebildet, und ganz naturgemäß ist durch das Abgeschlossenwerden vom Meere der Charakter der Sumpf- und Moorbildung, die Entwickelung der Torfgewächse (Torfmoose = Sphagnaceen, Ledum palustre, Erica tetralix, Myrica gale u. s. w.) hervorgerufen. Die flachen, sandigen Höhenzügen zwischen den Meeresstrecken sind nichts als frühere Dünen. Mit der allmählichen Hebung des Bodens Hand in Hand hat Menschenkraft und Menschenarbeit gerungen die unbestimmte Begrenzung des Meeres zu einer festen zu machen und das hinter den mit unsäglicher Arbeit und Mühe errichteten Deichen befindliche Land der Cultur zu sichern.

Die Geest, der sandige, vormalige Meeresboden, die Küsten- und Dünenlinie der einzelnen Zwischenperioden, bildet den einen Theil der Niederung, während die Marsch den anderen bildet. Durch den Wogenschlag an der Küste allmählich niedergelegt, über die ausgedehnten Flächen des Vorlandes ausgebreitet, setzten sich im Laufe der Jahrtausende jene dunkeln Schichten fetten, fruchtbaren Schlammes ab, inmitten dessen der Mensch auf einem künstlichen Hügel (Wurt, Warf) seine Wohnung errichtete, um auf dem grünenden Gelände sein Vieh zu weiden. Schon in frühen Jahrhunderten wurde das also der Viehweide gewonnene Land eingedeicht und dem Ackerbau erobert. Die deutsche Marsch reicht von der Ems bis an die Widau (im Schleswigschen), beschützt

von mächtigen Seedeichen, welche oft in zwei- und dreifacher Reihe (wie in Westfriesland) hinter einander liegen.

Man könnte wohl sagen, das Meer habe an der deutschen Nordseeküste keine feste Begrenzung, nur das Culturland biete durch die Dünenzüge, so wie durch die Deiche, welche es umfassen, wie Mauern und Thürme die mittelalterliche Stadt, um sie vor Bedrohung und Verwüstung zu sichern, eine feste Grenzlinie, die das Meer im normalen Zustande nicht überschreite. Außerhalb dieser Grenzlinie aber erstrecken sich weite Plateaus, sanfte Höhenzüge, kleinere Schluchten und Thäler, steil oder flach geböschte Rillen, welche Tag für Tag in den Stunden der Ebbe trocken liegen und also dem Festlande angehören, während sie in den Zeiten der Fluth im Bereiche des Meeres sind. Durch den täglich wiederholten Zulauf der Fluth und Ablauf der Ebbe werden einestheils die vorhandenen kleinen Wasserrinnen (Rhyden, Balgen) erweitert und vertieft, anderntheils Massen von Niederschlag an einzelnen Stellen niedergelegt, so daß eine außerordentliche Localkenntniß dazu gehört, sich in den so verschieden erscheinenden Land- und Wasserstrecken zurecht zu finden. — Die Inseln sind wenn man keine Signale auf die Dünen setzt, außerordentlich schwer zu pointiren, weil der Ebbe und Fluth wegen sich ihre Ansichten (Vertooningen) wesentlich ändern. Der Anprall der Fluthen erweiterte die Rhyden und Balgen; die Strecke des abgerissenen Vorlandes theilte sich in mehrere Inseln und Gruppen, und von diesen ward wiederum ein Theil oder der andere in kleinere zerrissen. Auf den flachen Ebenen mit dem geringen Ablaufe setzten sich hauptsächlich die Niederschläge und Absonderungen fester Theile aus dem Wasser nieder, und wenn im Laufe der Jahrhunderte die Fläche, das Watt, sich ausdehnte, einzelne Theile desselben sich erhoben, die Inseln selbst ein höheres Niveau erreichten; so droht die fortwährende Arbeit des Wogenschlages und der weit hinein greifende Einfluß einzelner Hoch- und Sturmfluthen, die Inseln selbst allmählich zu zerstören. Der Anbau künstlicher Dünen, die Anpflanzung stark wurzelnder sogenannter Dünenpflanzen (Dünenhafer, Dünengras), das Verbot des Schillens (Abgrabens der Muschelbänke zum Kalkbrennen) sind immer nur Palliative von relativer Bedeutung.

Die Inseln der Nordsee.

In flachgestrecktem Bogen ziehen sich in einer Entfernung von 1 Stunde bis zu 1½ Meile, ziemlich parallell der Nordküste von Friesland, eine Reihe von Inseln, gewissermaßen die Vorposten am Meeresufer, hinter sich das Watt und hinter diesem das durch die Deiche geschützte Festland. Von West nach Ost sind es Schiermonnikoog, eine niedrige, schmale, kaum 3 Meilen lange Insel, deren östlicher Theil schon von der See bedeckt wird. Rottum an der Westseite der Einfahrt in die westliche Ems, vor sich die langgestreckte Platte einer Sandbank, gegenüber das Borkumriff und den Randzalsand. Rottum ist nahezu unbewohnt (1 Haus). Borkum, auf der Ostseite der Osteremsmündung gelegen, bis dahin die größte der südlichen Kette der Nordseeinseln, jetzt in zwei Theile zerrissen, trägt ein Leuchtfeuer von 27 Lampen, 150 Fuß über dem Meeresspiegel, 6 Stunden weit sichtbar bei hellem Wetter. Weiter östlich liegen Norderney, Baltrum, Langeroog, Spikeroog und Wangeroog, alles flache, sandige Inseln, zum großen Theile noch mit Dünenwällen gegen das Andrängen der See geschützt, freilich auch zum Theil demselben unterliegend, wie vor Allem das östliche Ende der Insel Wangeroog, welches schon von mäßiger Fluth unter Wasser gesetzt wird. Auf der Insel ist eine Kirche, deren dreispitziger Thurm als Seemarke der Westküste der Insel dient; 1750′ von demselben der Leuchtthurm mit intermittirendem Lichte (1 Minute hell, 1 Minute dunkel), 67 Fuß über der mittlen Hochwassermarke, 12 Stunden weit sichtbar. Neuwerk, eine flache, von starken Dämmen geschützte Insel zwischen der Weser- und Elbemündung, trägt zwei Leuchtthürme, den einen, niedrigen, mit intermittirendem Feuer, den andern, viereckigen, weitaus kenntlichen, hohen mit stetiger Flamme.

Vor der Mündung der Weser, Elbe und Eyder liegt Helgoland, freilich noch in rittischer Hand. Der ca. 200 Fuß hohe Felsen trägt einen Leuchtthurm von 150 Fuß jöhe mit 36 Argantlampen in 2 Reihen, welche vermittelst silberner Hohlspiegel ihr icht dergestalt concentriren, daß es schon in geringer Entfernung als eine einzige lamme erscheint. Die Insel sieht man bei hellem Wetter 6 Stunden, das Leucht-uer 9 Meilen weit.

Von der Mündung der Ems bis zur Mündung der Elbe bildet das Vorland eine ache Niederung, innerhalb welcher sich die Wasserrinnen so häufig ändern, daß man ur vermittelst eines Lootsen in die verschiedenen Strommündungen eingehen kann. ie Lage der Tonnen muß häufig nach jedem Winter berichtigt werden, und Ebbe nd Fluth strömen mit einer riesigen Gewalt ab und zu. Von der weit nach ordwest ausgedehnten Borkum-Platte bis an die Mündung der Jahde, der Küste nnähernd parallel, erstreckt sich das Vorland zwischen der Jahde- und Elbmün-ung wiederum in einer lang nordwestlich hinaus ragenden Spitze vor, während on der Mündung der Elbe an dasselbe durch eine nach Norden gerichtete Linie be-renzt wird, auf welcher die Inseln Amrum, Sylt und nordöstlich dieser Romöe mit ren Dünenwällen gegen das andringende Meer stehen. Die zwischen Amrum und m Festlande befindlichen Inseln Nordstrand, Pelworm, Föhr, so wie die dazwischen rstreuten kleineren Inseln und Halligen ragen nur wenig über den Wasserspiegel npor und sind nur da, wo starke Deiche sie schützen, gegen Überfluthung gesichert. on der Mündung der Elbe bis an die Mündung der Widau ist das Festland, mit ur ganz geringen Ausnahmen, lediglich durch künstliche Ufer gegen das Vorschreiten s Meeres geschützt.

Der Boden des Watt besteht aus grobem Sand, gelblichem Rothsandstein und inen Trümmern, den Trümmern der Keupersandsteinformation, zahlreichen Muschel-inken, vor Allem schwarzer und blauer Muscheln, und ist so flach geneigt, daß man n unbedenklich für ein durch zahllose große und kleine Thalrinnen zerschnittenes lateau ansehen kann. Durch die ununterbrochene Wirkung von Niederschlag und bschwemmung ändern sich unausgesetzt die Detailverhältnisse des Reliefs dieses aus-dehnten Landstriches.

Wie schon erwähnt, sind alle Fahrzeuge und nicht blos die größeren, tiefer gehen-n, auf die in das Vorland eingeschnittenen Thalrinnen und Wasserläufe beschränkt. ine sorgfältige, wiederholte Erneuerung der Tonnen, Besen und Baken, zahlreiche uchtschiffe (in der Mündung der Ems, der Jahde, 2 in der Weser, 3 in der Elbe, in der Eyder), die Leuchtthürme an der friesischen Küste (auf den Inseln), so wie die uchtthürme auf Sylt (3) und in den Mündungen der Ströme vermitteln in fried-hen Zeiten die Fahrt, welche durch sichere, ortskundige Lootsen und Schiffer ge-itet wird.

Anders im Kriege, wo die Tonnen beseitigt, die Leuchtfeuer gelöscht werden. echnet man, daß vom Leuchtthurme zu Cuxhafen der Wattenrand sich bis in die Höhe s Elbleuchtschiffes Nr. 1 beinahe $1\frac{3}{4}$ Meilen weit nordwestlich erstreckt; daß von ngwaarden zwischen Weser und Jahde bis zur Spitze des rothen Mellumsandes in rdlicher Richtung beinahe $2\frac{1}{4}$ Meilen sind; daß von Büsum im Holsteinischen bis r gelben Tonne am Süder-Piep das Vorland beinahe zwei Meilen westlich greift; rner, daß an den Inseln vor der friesischen Küste Anlanden von Schiffen nur an n Paar vereinzelten Punkten, an den Inseln der schleswigschen Küsten aber gar cht möglich ist: so verliert die so oft gehörte Drohung, daß eine Deutschland be-iegende Macht vermittelst einer Landung an der Nordseeküste bedeutende Streitkräfte Schach halten könne, wesentlich von ihrer Bedeutung.

Eine Küste, um an ihr landen zu können, muß vor Allem so beschaffen sein, ß Kriegs- und Transportfahrzeuge nahe genug an sie heran kommen können, um e Möglichkeit zu bieten in großer Front gleichzeitig zu debarquiren. (A. Gaabe, ie Kriegsführung an den Meeresküsten, Berlin, 1865.) Das großartigste Beispiel ner derartigen Landung ist die der britisch-französischen Armee bei Eupatoria am 4. September 1854.

Wollte man 10000 Mann Infanterie mit 30 Geschützen und 1000 Pferden an die norddeutsche Küste werfen, so bedarf man dazu ungefähr 24 Fahrzeuge von mittlem Tiefgange, d. h. nicht über 21 Fuß tief gehend. Eine Landung auf dem Watt verbietet sich durch die natürlichen Verhältnisse, denn man kann auf dem Watt nur landen, wenn man durch das Wasser watet, also bei einer Tiefe von 3½ Faden vor dem trocken liegenden Watt Anker wirft, die Truppen in Boote ausschifft, sie in diesen bis auf 2, 2½ oder 3 Fuß Wassertiefe heran bringt, sie hier aus den Booten aussteigen und an das feste Land gehen läßt. Geschütze und Pferde müssen auf ähnliche Weise ans Land gebracht werden. Ein derartiges Unternehmen trägt wenig Aussichten auf das Gelingen in sich. Die Landung in Booten ist unter allen Verhältnissen zeitraubend. Angenommen ein jedes der Fahrzeuge habe doppelt so viel Boote als ein Grönlandsfahrer (was allerdings für deren Unterbringung viel Raum beansprucht, da für die Zusammensetzung der auseinandernehmbaren Landungsboote wieder Platz und Zeit nöthig sind), so hat ein jedes Schiff 2 große und 10 kleine Boote zur Verfügung. Rechnet man zum Ausschiffen auf ein großes Boot 40, auf jedes kleine Boot 20 Mann, bei ruhigem Wetter, so kommen mit einem Male 280 Mann ans Land, also in zwei Bootfahrten die Infanterie eines Schiffes. Nun ist es sehr schwierig, alle zwölf Boote auf einmal ins Wasser zu bringen und gleichzeitig zu beladen. Es wird schon große Schwierigkeiten haben in vier Boote gleichzeitig einsteigen zu lassen. Rechnet man ferner 10 Minuten auf das Einsteigen in die Boote, 20 Minuten auf das Rudern bis zum Aussteigepunkte, 15 Minuten für das Aussteigen selbst und nur 15 Minuten Zeit für das Gehen durch das seichte Wasser bis auf das trocken liegende Watt, so wird im günstigsten Falle der Weg vom Schiffe bis auf das Watt 1 Stunde in Anspruch nehmen. Der Weg vom Watt bis auf das eigentliche Festland je nach der Lage des Ausschiffungspunktes 1 bis 2 Stunden. In der Wirklichkeit wird nahezu das Doppelte an Zeit zu den einzelnen Handlungen nöthig werden; also bei einer Landung vor dem Watt leicht 3 bis 4 Stunden, um vom Schiff bis an das Land zu kommen. Artillerie und Cavallerie werden bei einer Landung vor dem Watt nur in den seltensten Ausnahmefällen zur Debarkation kommen können.

Alle Bewegungen werden durch die Fluctuation der Oberfläche des Meeres wesentlich beeinträchtigt werden. Nur in der Zeit des todten Punktes, also während des Stillstandes der Wasser in der Zeit der höchsten Fluth oder der tiefsten Ebbe werden die Bewegungen der Boote und Ausschiffungsfahrzeuge mit vollkommener Sicherheit zu berechnen und in regelmäßiger Gleichheit zu erhalten sein. Bei ablaufender Ebbe oder bei steigender Fluth werden schon hierdurch allein Schwierigkeiten in die Debarkation gebracht, welche, abgesehen von allen Zwischenfällen, eine wesentliche Verzögerung mit sich bringen. — An den Mündungen der Ems steigt die Fluth durchschnittlich 7 Fuß, auf Helgoland 9, vor den Mündungen der Elbe 10, an der Küste von Sylt 7 Fuß. Wenn die Stunde des Vollmondes mit der Stunde des Eintreffens der oceanischen Fluthwelle an der Küste zusammentrifft, steigt die Fluth zu abnormer Höhe.

Im Allgemeinen ist es jedoch bei ablaufendem Wasser sehr schwer ans Land zu kommen, wenn nicht ein günstiger Wind das Aufsetzen eines kleinen Segels gestattet, ebenso schwer bei steigender Fluth vom Strande aus nach See zu gelangen. Ein kleines Boot beansprucht in beiden Fällen schon 4 Ruderer. Aus diesen Gründen wird die Stunde der Landung einer größeren Truppenmenge sich nach der Stunde der Fluth richten. Man wird bei anlaufendem Wasser der Küste möglichst nahe gehen, während der letzten Stunde des ansteigenden Wassers debarquiren und mit ablaufendem Wasser die Transportschiffe wieder in See gehen lassen. Dieß wird nicht blos an der Norddeutschen Küste die Regel bilden, sondern an allen Küsten, welche sich flach in das Meer hinaus erstrecken. An Felsenküsten kann man überhaupt keine Landung in größerem Maßstabe gleichzeitig unternehmen.

Das Watt in seiner ganzen Ausdehnung von den Mündungen der Ems bis an die Mündung der Widau ist für keinen Zeitraum der Fluthzeit hinreichend mit Wasser

deckt, um nur Transportschiffen mittler Größe das Verlassen des eigentlichen Fahrwassers und somit eine Landung auf dem Watt zu gestatten. Der Wasserstand auf dem Watt beträgt bei mittler Fluthhöhe 4 bis 8 Fuß, eine Wassertiefe, welche den kleinen Küstenfahrzeugen selbst in der Hauptsache verbietet von den mit Baken oder Besen bezeichneten Wasserrillen abzuweichen. Hierdurch bezeichnen sich die Wasserstraßen, welche von der Schiffahrt benutzt werden, entschieden und ausschließlich als diejenigen Linien, auf welchen überhaupt die Landung eines feindlichen Truppencorps möglich oder wahrscheinlich ist. Vgl. K. J. Clement, Der Zustand der Nordseeküste bezugs ihrer Dünen und Seewehren, Leuchtfeuer, Baken und Seemarken. Kiel 1865.

An der Schleswigschen Küste, nördlich der Eydermündung, bietet das Fahrwasser des Eyderstromes, bei Wollerswick, nördlich des Dittmarscher Wattengrundes, westlich von Tönningen, in der Länge von 2½ Seemeilen, eine zur Landung geeignete Stelle. Eine zweite gewährt das Fahrwasser des Norder-Piep, in der Nähe von Büsum, zwischen dem kleinen Blauortsand und dem Miele Floden. Diese an der Westküste von Holstein gelegene, 1 Seemeile lange Strecke ist jedoch im Ganzen weniger günstig als die erstere.

Die Mündung der Elbe giebt nach Beseitigung der Leuchtfeuer, Tonnen und Baken ein noch schwierigeres Fahrwasser als die ohne Merkmale wohl überhaupt kaum zu befahrenden Gewässer der ganzen deutschen Nordseeküste. Es würde an sich schon ein Meisterstück sein ein größeres Geschwader in die eigentliche Stromrinne der Elbe einzubringen. Diese bietet allerdings auf beiden Ufern geeignete Landungsstellen. Die erstere auf dem südlichen Elbufer, von Cuxhaven bis längs Altenbruck, in der Ausdehnung von 3 Seemeilen; die andere auf dem nördlichen Ufer, von Groden bei Brunsbüttel bis Brocksdorf, in der Ausdehnung von 6 Seemeilen. An beiden Punkten reicht das Fahrwasser in der Tiefe von 4 bis 9 Faden (24 bis 54 Fuß) bei niederem Wasserstande nahe an die Küste heran, so daß die Transportfahrzeuge sich in der kurzen Entfernung von kaum 1000 Fuß vom Festlande längs des Ufers neben einander legen und ihre Boote gleichzeitig ans Land senden könnten.

Die Mündung der Weser, beinahe eben so schwer zu gewinnen als die Mündung der Elbe, bietet auf dem östlichen Ufer zwischen Solthorn und Bremerhaven eine Landungsstelle in der Ausdehnung von etwa 4 Seemeilen; auf dem linken Ufer, südlich der Küste entlang, von Fedderwarden bis Schockum in der Länge von 2 Seemeilen eine zweite, jedoch schwerer zu gewinnende.

Die Mündung der Jahde hat auf der Westseite, vom Horumer Stiel bei Heppens zur eine 6¼ Meilen lange Strecke, welche man als eine Landungsstelle wohl bezeichnen könnte, läge nicht vor ihr ein ¾ Seemeilen breites Watt, dessen Überschreitung die Landung wesentlich verzögern würde. Die Ostseite der Jahdemündung bietet keine ins Auge fallend günstige Landestrecke.

Von der Mündung der Jahde bis zu den Mündungen der Ems ist die Küste von dem 2 bis 3 Seemeilen breiten Wattenrande umgeben, dessen nördlicher Rand von den Inseln Wangeroog, Spikeroog, Langeroog, Baltrum und Norderney gekrönt wird. Der von denselben nordwärts ausgebreitete Strand ist nur vor Wangeroog über 1 Seemeile breit, während er vor den andern Inseln nur ¼ bis ½ Seemeile erreicht und steil aus der Tiefe von 3½ bis 4 Faden zu 10 und 12 Faden abfällt. Diese jährlich mehr und mehr zerbröckelnden Düneneilande würden die vorzüglichste Landungsfront bieten, läge nicht zwischen ihnen und dem Festland das Watt, welches zu überschreiten nur die Ebbestunden, oder flache Boote bei eingehender Localkenntniß gestatten.

Eine Flottille von Kanonenbooten, zum Theil gepanzert, seetüchtig und mit dem stärksten Kaliber armirt, zum Theil leicht und flachgehend, nur mit Feldgeschützen bewaffnet, um bei Fluth jeden Punkt des Watt überschreiten zu können, Befestigung der wenigen von wirklicher Gefahr bedrohten Punkte, Gründung und Sicherung des

activen Elementes in der Vertheidigung, damit läßt sich etwaiger Gefahr getrost in's Auge sehen.

Fortification.

Teichmann-Logischen, Über die Anlage von Küstenbatterieen, den artilleristischen Dienst in denselben und ihr Gefecht gegen Schiffe, Berlin, 1864. Entwurf zur Anleitung über den Bau von Angriffs- und Küstenbatterieen, ebd. 1865. F. P. J. Piron, Betrachtungen über die Anwendung des Eisens in der Kriegsbaukunst, Deutsch v. J. Körbling, Braunschweig, 1863. O. Giese, Fortificatorische Eisenconstructionen, Kasemattenpanzer, Kuppeln und Cylinder, Geschützstände, Eiserne Thürme, Leipzig, 1866. Einige Bemerkungen über den Einfluß der gezogenen Geschütze auf die Befestigungskunst und den Festungskrieg, Leipzig, 1861. Die Festungsbaukunst gegenüber den neuen Verbesserungen im Geschützwesen, Stettin, 1862. Lehmann, Beleuchtung der Schrift: Die Festungsbaukunst gegenüber &c. Berlin, 1863. v. W. Entwurf einer neuen Befestigung, mit besonderer Berücksichtigung der Wirkungen des flachen Bogenwurfs und der gezogenen Geschütze, Berlin, 1864. H. Blumhardt, Die stehende Befestigung, Darmstadt, 1864—66. Rüppel, Lehrbuch der Befestigungskunst, 2. Aufl. Berlin, 1862. Von Prittwitz-Gaffron, Lehrbuch der Befestigungskunst und des Festungskrieges, Berlin, 1865. Tunkler von Treuimfeld, Die Lehre vom graphischen Defilement, Wien, 1864. Ed. von Todleben, Die Vertheidigung von Sebastopol. A. d. Russischen 1. Theil. 2 Bde. Berlin, 1864. J. Scheibert, Einfluß der neuesten Taktik und gezogenen Waffen auf den Festungskrieg, Berlin, 1861. W. von Kamptz, Grundsätze zur Ermittlung der artilleristischen Bewaffnung einer Festung gegen den gewaltsamen Angriff, Potsdam, 1862. Ders., Der Dienst der Munitionsversorgung bei der Vertheidigung der Festungen, Potsdam, 1862. Übersicht des Dienstes der Infanterie in festen Plätzen, beim gewaltsamen Angriff, Coburg, 1863. Körbling, Handbuch der Geniewaffe (Bearbeitung der neuesten Auflage des Aide-mémoire à l'usage des officiers du génie von Laisné), Braunschweig, 1863. F. P. J. Piron, Projecte beweglicher Festungsbrücken, für die großen Ausgänge großer Kriegsplätze, deutsch von Körbling, 1864. 2 Bde. A. Tschierschky, Anleitung zum Feldpionnierdienst, Berlin, 18[illegible] Constantin Wasserthal, Technischer Pionnierdienst im Felde, 3. Auflage. Wien, 18[illegible] Pontonnierreglement für das Ingenieurcorps der Königl. Hannoverschen Armee, Hannover, 1861. K. Preuß. Mineur-Dienstreglement. 1. Abschnitt, Berlin, 18[illegible] Ed. Nzcha, Die Theorie der Minen, basirt auf die Wellenbewegung in concentrischen Kugelschichten, Lemberg, 1866.

Küstenbefestigung.

Die Vertheidigung der Küsten ist wie jede Vertheidigung eine active oder passive. Die Flotte, schwimmende Batterieen, Kanonenboote, Landtruppen umfassen die mobilen; Befestigungen, Annäherungshindernisse (Torpedos) die immobilen Mittel der Vertheidigung.

Die Küstenbefestigungen haben den Zweck der Abwehr feindlicher Invasion, der Sicherung der eigenen Marine und aller zu derselben gehörenden Etablissements an Häfen, Werften, Magazinen, Depots u. s. w. endlich der Abwehr feindlicher Blokade.

Es ist vor Allem wichtig die Distanz sicher festzustellen, auf welche die Küstenartillerie mit Erfolg gegen gepanzerte Schiffe wirken kann. Unter allen Verhältnissen haben Landbatterieen hölzernen, mit glatten Geschützen bewaffneten Schiffen gegenüber das Übergewicht; aber auch den Panzerschiffen gegenüber müssen sie das Übergewicht erhalten, da sie die feste, sichere Position und im Zusammenhange mit ihr die größere Treffsicherheit für sich haben, während die Schiffe mit ihrer geringeren Stabilität unter der Unbekanntschaft mit den Distanzen leiden müssen. Eine wesentliche Frage ist, in welchem Maße man glatte Geschütze von großem

Kaliber mit Erfolg anwenden kann. Denn man kann entweder mit sehr schweren, unter geringer Anfangsgeschwindigkeit abgefeuerten Geschossen die Verbindung der Panzerplatten erschüttern, oder mit großer Anfangsgeschwindigkeit dieselben durchbohren. In der Hauptsache hat es keine Schwierigkeit für jeden Panzer, selbst für den stärksten, das zum Zerschmettern desselben erforderliche Projectil und Geschütz herzustellen, sobald man keine Rücksichten auf den Kostenpunkt zu nehmen braucht. Von diesem Gesichtspunkte kam man auf die Idee der Küstenbefestigung durch eiserne, unüberwindliche Thürme. Ein solcher Thurm sollte 120 Fuß Durchmesser haben, 130 Fuß Höhe über Wasser besitzen, in verschiedenen Etagen 70 schwere Geschütze und 1500 Mann Besatzung haben, die Wände sollten aus gußeisernen, 2 Fuß starken Blöcken errichtet werden. Im Kleinen ward diese 1861 zuerst ventilirte Idee im Jahr darauf in Wien wieder aufgenommen. Was Panzerschiffe auf dem Meere, das sollte der Panzerthurm auf dem Lande werden, und man ging so weit, dieselben längs der Meeresküste, ohne Dampfkraft und mechanische Vorrichtungen, mit Hülfe einer Mandel kräftiger Männer an die bedrohten Punkte bringen zu wollen. In Nordamerika that man natürlich noch einen Schritt weiter. Redstone aus Indianopolis beabsichtigte einen Panzerthurm en miniature im Feldkriege zu verwenden. Ein gepanzerter, vollkommen unverwundbarer Thurm sollte von einer Maschine von 25 Pferden Kraft bewegt, mit 2 Mann Besatzung, sich über Stock und Stein gegen die feindlichen Reihen stürzen und sie mit 10,000 Schüssen in einer halben Stunde überschütten und so (mit einer Geschwindigkeit von 20 englischen Meilen in der Stunde, auf jedem Wege und auf jeder Steigung, welche nicht 45 Grad erreichte, eben so leicht bergauf wie bergab fahrend) mindestens 500 Mann Artillerie ersetzen! Der Ingenieur Parje aus Cöln legte im Sommer 1862 dem preußischen Kriegministerium die Pläne eines von ihm erfundenen Systems eiserner, beweglicher Befestigungen vor, welches bei Land- wie bei Küstenbefestigungen mit gleichem Vortheile angewendet werden sollte.

In England, wo man die Idee der Eisenpanzerung der Küstenbefestigungen zuerst praktisch im Großen probirte, errichtete man im Herbst 1860 bei Shoeburyneß zur Vertheidigung der Themsemündung ein großes Fort in Gestalt eines Vierecks. Dasselbe ragte nur wenig über den Bauhorizont empor, so daß es aus der Ferne kaum wahrgenommen werden konnte. Die 8 Fuß starken Granitmauern wurden mit 10zölligen schmiedeeisernen Platten gepanzert. Um die Festigkeit dieser Mauern zu erproben, sollten sie einer kräftigen Beschießung aus den schwersten Geschützen ausgesetzt werden. Bewährten sie sich, so sollte dieses Fort als Muster aller ähnlichen Küstenbefestigungen dienen.

Im Jahr 1863 entschloß man sich in Frankreich die wichtigeren Hafenbefestigungen, namentlich die Vertheidigungswerke für Arsenale und Magazine, mit einem starken Panzer zu versehen.

Über die Befestigung von Kronstadt berichtete die Times 1863: die Vertheidigungswerke werden unter der Leitung der Generale Todleben und Zareva hergestellt. Die alten Forts werden wieder ausgebessert, die Bekleidung des Mauerwerkes mit Erdanwürfen verstärkt. Auf der Hauptinsel sind seewärts große Erdwerke errichtet worden, alle von so geringer Erhebung über den Bauhorizont, daß sie von See aus kaum zu erkennen sind. Ihre Geschütze beherrschen die Einfahrtskanäle vollständig. An den wichtigsten Punkten werden die Erdwerke mit 7½zölligem Eisenpanzer gedeckt. Im Südkanal sind etwa 300 mit Steinen beladene Leichterschiffe versenkt worden, so daß die Fahrwassertiefe nur 4 Fuß beträgt. Sollte es einer feindlichen Flotte dennoch gelingen, die äußeren Forts und die Erdwerke zu passiren, so erwarten sie im Kanal 300 unter Wasser befindliche Höllenmaschinen, jede mit 70 Pfd. Pulver geladen. An der Mündung der Newa treten neue Werke mit etwa 90 Kanonen vom schwersten Kaliber und eine frische Linie von Höllenmaschinen in die Vertheidigung ein, durch ein submarines Boot von colossaler Größe unterstützt. Die russische Regierung verwendete angeblich jährlich 8 Millionen S. R. um in 4 Jahren die Kronstädter Hafenbefestigungen fertig zu stellen.

Unter den bei Hafenbefestigung, resp. Vertheidigung eine Rolle spielenden Hülfsmitteln seien hier die Panzerbatterien (Schwimmende Batterien) eingeschaltet, obgleich sie blos Panzerschiffe mit geringem, oder auch gar keinem Bewegungsmoment sind.

Die österreichische Schwimmende Batterie in Venedig (1860) hatte eine untere Länge von 154 Fuß, eine Breite von 54 Fuß; auf dem Verdeck maß sie 150 Fuß in der Länge, 48 Fuß in der Breite. Die Wände waren 18 Zoll stark von Eichenholz, mit einem 4zölligen Panzer, der mit eisernen und bronzenen Schrauben befestigt war. Am Hinter= und Vordertheil befanden sich je zwei Anker, jeder zu 50 Ctr. Die Batterie hatte 24 Lucken, von denen 16 mit eisernen 48pfündern besetzt waren. Der Raum im Innern bestand aus drei Abtheilungen, die untere ausschließlich für Aufbewahrung der Geschosse. Das untere Deck hatte 2 Pulverkammern, 2 Behälter für Ankerketten, 2 Abtheilungen für Granaten, in der Mitte 12 eiserne Wasserbehälter, an den Seiten mehrere Vorrathskammern und 12 Kajüten, wovon 4 für die Offiziere. Um die Granatbehälter waren Gestelle und Regale zum Gebrauch für die Mannschaften (280 M.) angebracht. In den Gängen befanden sich die Hängematten. Das zweite Verdeck enthielt auf jeder Seite 8 eiserne 48pfünder, zwischen den Geschützen Hangematten, eine eiserne Kochmaschine mit Rauchfang, Küche, Salon für die Offiziere, Salon und Cabinet für den Commandanten und die Retiraden. Das Oberdeck war mit 1¼ Zoll starken Eisenplatten belegt, und auf demselben befanden sich neben dem Rauchfang zwei eiserne Thürme zur Infanterievertheidigung. Die Batterie mußte an dem Ort ihrer Aufstellung bugsirt und dort verankert werden.

Die Franzosen bauten 1862 sieben schwere gepanzerte Batterieen, vier davon auf der Armand'schen Werft zu Bordeaux, drei zu Nantes, jede von 14 Kanonen mit 150 Pferden Kraft.

Die englische Schwimmende Batterie Trusty, welche schon oben erwähnt wurde, diente zu den Versuchen über die Haltbarkeit der Panzerplatten, vorzüglich um die größere Widerstandsfähigkeit von Eisen= oder von Stahlplatten zu prüfen.

Die im Jahr 1862 gebaute amerikanische Stevensbatterie war wohl das stärkste, aber auch unbrauchbarste aller derartigen Ungeheuer. Sie ragte mit dem Deck kaum über dem Wasser empor; auf demselben waren 8 Kanonen vom schwersten Kaliber hinter einer starken eisernen Brustwehr aufgestellt (also die vollkommene Schwimmende Schanze). Das Fahrzeug war 450 Fuß lang, 62 Fuß breit und ging mit voller Ausrüstung 22½ Fuß tief im Wasser. Die Dampfmaschinen hatten 8 liegende Cylinder von 4 Fuß Durchmesser. Die Kohlenräume faßten 18,000 Centner Kohlen; die Kraft sollte auf 8600 Pferde Kraft gesteigert werden können. Man rechnete auf eine großartige Geschwindigkeit und hatte das Schiff deshalb mit einem riesigen Sporn versehen. — Im Allgemeinen, wie im Besonderen hat man von diesen großen, kostspieligen Vertheidigungswerken nur immer vor ihrer Anwendung gehört, von den mit ihnen erkämpften Erfolgen schweigt die Geschichte.

Die im Deutsch=dänischen Kriege gemachten Erfahrungen wiesen bestimmt darauf hin, daß innerhalb der Befestigungen die Reduits, die Schießscharten und zum Theil auch die Wälle einer besonderen Verstärkung bedürften, um der in so hohem Grade gesteigerten Treffsicherheit und Percussionskraft der gezogenen Geschütze, wie der großen glatten Kaliber gewachsen zu sein. Naturgemäß war die Eisenpanzerung das nächste und durchgreifende Mittel, denn durch sie ist das Gleichgewicht zwischen Angriff und Vertheidigung in diesem Sinne wieder hergestellt. Beide haben über gleiche Mittel zu verfügen; also kommt die Entscheidung wieder in die naturgemäße Bahn. Nicht das Schießen und die Maschinenarbeit, sondern die größere Energie, die richtigere Benutzung der vorhandenen Mittel, die ausgiebigere Entwickelung der verfügbaren Kräfte, mit einem Worte die geistige Präponderanz giebt auch hier den Ausschlag.

Im Jahre 1864 wurde bei Kronstadt ein ganz eisernes Fort erbaut. Die Balken und Träger waren von den Werken der Millwall=Iron=Company, die ungeheuer starken Platten bei Brown & Comp. in Sheffield hergestellt worden. Sobald das Fort

fertig, sollte es mit einem bei Krupp bestellten 1000pfünder probirt werden. — Die mit Eisen gepanzerten Mauern des Fort Monroe wurden beim Beschießen mit 15zölligen glatten und 12zölligen gezogenen Rodmankanonen zertrümmert (im Sommer 1866), und man beschloß daher die Forts von Spithead massiv aus Eisen zu erbauen.

Beiläufig sei bemerkt, daß der Ingenieurcapitain Piron sehr interessante Versuche darüber angestellt hat, daß ein unter dem Wasser abgefeuertes Geschoß nach einer Flugbahn von $17,_5$ Fuß gerade noch dieselbe Percussionskraft besitze, wie ein in freier Luft abgefeuertes Geschoß nach 7000 Fuß Flugbahn, daß also das Wasser ein 400 mal stärkeres Bewegungshinderniß sei als die Luft.

Die Befestigungen an der Nordseeküste wurden im Princip schon auf einer im Januar 1860 in Berlin abgehaltenen Conferenz festgestellt. In der Praxis ist jedoch nicht viel geschehen. Denn auch die Verhandlungen von 1862 beschränkten sich darauf die früheren Beschlüsse zu bestätigen. An der Jungfernbrücke (Wesermündung) sollte ein starkes Werk angelegt werden; lange Zeit hindurch war das Fort Wilhelm die einzige Illusion einer Hafenvertheidigung, und die zuerst dort angelegte (nördliche) Batterie lag so, daß jede über sie hinweg gehende Kugel in den Hafen und die dort befindlichen Schiffe einschlagen mußte. An der Mündung der Ems sollte die Knak, ein Gehöfte etwa ½ Stunde von Emden, befestigt werden.

An der Ostsee sollten Danzig, Stolpe und Cöslin, dann Stettin, Greifswald, Stralsund und Rostock, ferner Kleinen und Ratzeburg, so wie Lübeck und Neumünster mit Eisenbahnen verbunden werden. An der Nordseeküste macht sich eine Bahnlinie mit Doppelgleis von Harburg über Stade nach Cuxhafen und Bremerhafen, von Varel einerseits nach Brake an der Weser, nach Heppens an der Jahde und von da nach Norden und Emden am Dollart für die Vertheidigung nothwendig. Die Hafenplätze selbst sind in entsprechender Weise durch Batterien mit den schwersten Kalibern bewaffnet zu decken.

Die Hafenarbeiten am Jahdebusen, bei Heppens, welche mit bedeutenden localen Schwierigkeiten zu kämpfen haben, schreiten langsam vorwärts; aber in wenigen Jahren wird man alle Hindernisse überwunden und das großartige Etablissement fertig gestellt haben. Mehrere Batterieen vertheidigen die Anlage. Am 12. Febr. 1865 erreichte man auf der von Abbé Richard bezeichneten Stelle im Bohrloche von 670 Fuß Tiefe gutes Trinkwasser. Im Jasmunder Bodden auf Rügen soll ein Kriegshafen, bei Stolpemünde und Leba Nothhäfen errichtet werden. Am Kieler Hafen werden zwischen Friedrichsort und Holtenau mehre Trockendocks angelegt und die nöthigen Werkstätten gebaut. Das Hafenbecken ist tief genug, daß selbst die größten Schiffe dicht am Lande anlegen können. Einige Landebrücken (Dûc d'Alben) sind anzulegen. Zur Beendigung der Hafenbauten, der Befestigungs- und Garnisonarbeiten an der Jahde, zur Herstellung einiger Befestigungen an der Weser- und Elbemündung, zur Herstellung und Befestigung des Kieler Marineetablissements, mehrerer Panzerfregatten und schwerer gezogener Gußstahlgeschütze wird man allerdings immer noch der Summe von nahezu 15 Millionen Thaler bedürfen.

In Schleswig wurden 1865 von der Nordostspitze des Sundewitt bis an das Nübel-Nöer detachirte Forts mit Zwischenwerken angelegt. Die Blockhäuser wurden beinahe sämmtlich mit Eisenbahnschienen eingedeckt, da die (1863) auf der Mühlheimer Haide angestellten Schießversuche mit 190pfündigen Bomben unter 75 Grad Elevation diese Art der Eindeckung als vollkommen zuverlässig hatten erscheinen lassen. Die verfallenen Werke von Friedrichsort, am Eingange der Kieler Bucht, wurden noch im Jahre 1865 wieder hergestellt.

Bei den deutschen Bundesfestungen (um hier gleich von den Festungen im Bunde zu reden) wurde das Material erneut; 1861 und 1862 über 600 gezogene Geschütze aufgestellt, Luxemburg durch neue Werke verstärkt, bei Mainz die nächsten Anhöhen noch in den Rayon gezogen und auf der NWSeite gegen Bingen zwei neue Werke begonnen. Bei Rastatt beabsichtigte man ein verschanztes Lager anzulegen, bei Ulm die detachirten Forts zu vermehren, bei Coblenz wie auch bei Cöln neue große Werke bis 2000 Schritt vorzuschieben.

Von einem ganz besonderem Interesse sind die 1860 bei Jülich vorgenomm- Belagerungsmanöver, bei welchen die bedeutende Wirkung der gezogenen Kan- gegen Befestigungen zum ersten Male im größeren Maßstabe in das rechte Licht g- wurde. Am 1. September schloß man die Festung ein, eröffnete die erste Paral- errichtete eine Demontirbatterie und ein Mörseremplacement in der natürlichen V- tiefung der Merscher Höhe.

Den 10. September ward die erste Parallele vergrößert, kriegsmäßig ei- gerichtet und besetzt. Der Belagerte machte einen Ausfall, welcher zurückgew- ward. Die Vorarbeiten zur zweiten Parallele wurden begonnen. Den 11. S- tember: bei Tage Erweiterung der Sappen, Nachts Eröffnung der zweiten P- allele. Den 12. September: Beendigung und Herstellung der zweiten Paral- In der Nacht eine zweite Demontirbatterie erbaut, armirt und noch zwei h- Parallelen angelegt. Diese am 13. vollendet, Mörser aufgestellt und das Feuer - gonnen. Den 14. September Couronnement vor den Lünetten B. und C. - 15. Errichtung einer Breschbatterie gegen Lünette B. so wie eines offenen Gra- niederganges (Descente). Den 16. Sonntag Rast. Den 17. und 18. in der - die Breschbatterieen armirt und das Feuer begonnen. Das Blockhaus vor Lünet- wird auf angemessene Entfernung durch indirecten Schuß in Bresche gelegt. - Lünetten werden mit Sturm genommen. Den 19. wird die dritte Parallele begonn- schwere Mörser werden aufgestellt, das Minenlogement anzulegen begonnen und - Couronnement vorgeschritten. Den 20. geht man mit einer Mine vor, um das - haus vor der Ravelinspitze in die Luft zu sprengen. Am 21. ward die Minena- fortgesetzt, die Trancheen wurden besetzt. Das Blockhaus vor der Spitze der Con- garde in die Luft gesprengt, der Minentrichter genommen und gekrönt. Am 22. w- die Minenarbeit fortgesetzt und eine Contrebatterie gegen Bastion III, so wie - Breschbatterie gegen Bastion II errichtet. Den 24. wurden die gelegten Minen - sprengt. Am 25. zeigten sich die Resultate als nachstehende. In Lünette C. - eine Bresche auf 1300 Schritt Entfernung mit gezogenen Kanonen gelegt worden. Lünette B. zwei Breschen auf 800 Schritt. Zwei Minen wurden gesprengt; eine ü- ladene, 2 Kammern, eine jede mit 15 Ctr. Pulver, ganz nahe an Bastion II und - Mine zum Breschelegen an Bastion II. Beide Minen wurden gleichzeitig gezündet - legten ein großes Stück Mauerwerk nieder, endlich ward in die Maskenmauer zwi- Contregarde II und Ravelin II durch vier gezogene 24pfünder mit Sprengge- und 4 Pfd. Ladung mit 117 Schuß eine Bresche von 60 Fuß Länge in die 7 - starke Mauer gelegt. Die am 28. September beendeten Übungen hatten die - legenheit der gezogenen Geschütze bestätigt. Die bedeutenden Schußweiten, auf - man Bresche zu legen im Stande war, ließen vielfache Projecte auftauchen, um - vorhandenen Festungen gegen den Feind sicher zu stellen.

Im Herbst 1862 wurde bei Graudenz eine zweite große Belagerungsübung - genommen. Besonders wurde der Minenkrieg, die Wirkung von Quetsch- und - ladenen Minen, die Sicherheit der verschiedenen Zündmethoden, die Zuverlässigke- Leitungsanlagen u. s. w. sehr interessanten Prüfungen unterworfen. In den Mon- August und September 1865 wurden bei Neiße große Übungen im Belagerungs- angestellt. Die Übungen im Minenkriege wurden bis zu den großartigsten Dimen- ausgedehnt; alle technischen Fortschritte und neuen Erfindungen angewendet un- prüft, und unter andern sieben Minen mit 2400, 3300, 3500 und 4000 Pfd. - so wie eine große Anzahl von Quetschminen gesprengt. Das Couronnement - Minentrichter (unter dem lebhaftesten Feuer des Vertheidigers) war die Haup- gabe, deren sachgemäße Lösung für die Kriegsausbildung der Genietruppen von - lichster Bedeutung.

Die Veränderungen in der Ausrüstung der preußischen Festungen, - hauptsächlich durch die Fortschritte auf artilleristisch-technischem Gebiete nothwend- worden waren, veranschlagt man auf den Betrag von 14½ Mill. Thaler, davon Köni- mit 6⅔ und Boyen mit 1½ Mill. Zur Verstärkung von Ehrenbreitstein wu- dem Elling ein detachirtes Fort errichtet. Auf der Karthause und dem Ast-

bei Coblenz wurden (1863) neue Werke errichtet, bei Erfurt, wie bei Neisse die Anlage eines befestigten Lagers beabsichtigt; Neisse zuerst zu einer Festung ersten Ranges verstärkt und dann der Ausbau von Magdeburg, Minden und Stettin beabsichtigt. Trier wollte man schon 1861 mit starken Befestigungen umgeben und mit Coblenz, Saarlouis, Mainz und Luxemburg durch Eisenbahnen verbinden, um zwischen Rhein und Mosel eine Position zu gewinnen, welche Ähnlichkeit mit der Stellung zwischen Po, Mincio und Etsch besäße.

Über die Befestigungen in Venetianischen sprach sich schon 1862 eine Österreich ungünstige Stimme aus. In den letzten Jahren wurde ein starkes ausgedehntes Netz von Befestigungen über Venetien ausgebreitet. Das colossale Festungsviereck war der Kern desselben. Vom Stilsser Joch bis an den Gardasee zieht sich eine Kette von Forts zur Sicherung der Gebirgspässe und Thäler. Peschiera ward mit einem weiten Kranze detachirter Forts umgeben; westlich von Verona, wo die Natur des Terrains der Kunst keine directe Unterstützung gewährt, ward eine dritte Linie von Fortificationen errichtet. Zwischen Verona und Peschiera, auf den Höhen von Pastrengo, ward eine starke Stellung geschaffen, so daß man füglich von einem Festungsfünfeck sprechen könnte. Bei Borgoforte am Po, eine Stunde von Mantua, errichtete man einen riesigen Brückenkopf, Venedigs Befestigungswerke wurden verstärkt; selbst am unteren Po wurden eine Anzahl Thürme und Erdwerke errichtet. Hier wendete man noch wiederholt Maximilian'sche Thürme an, welche man mit Erdwerken umgab, während man bei Linz eine große Anzahl derselben außer Gebrauch setzte, selbst abtrug. Noch 1863 verstärkte man die Befestigungen in Oberitalien bedeutend. In Peschiera war ein großes detachirtes Fort beendet, ein Hospital, so wie ein Kriegspulvermagazin wurden angelegt; bei Malaccsena, am Gardasee und am Fuße des Monte Baldo, ward ein großes Pulvermagazin erbaut; bei Mantua ward nach 3jähriger Arbeit eine große Schleuße an dem Damme zwischen dem oberen und unteren See beendet, durch welche man die Inundation weit hinaus anspannen konnte; in Verona wurden Dampfmühlen und Dampfbäckereien für den Bedarf von 60000 Mann angelegt. Die Festungswerke von Bologna wurden verstärkt, und namentlich die detachirten Forts wesentlich verändert. — Die in den 50er Jahren mit einem Kostenaufwande von 3 Mill. Gulden erbaute Citadelle von Lemberg wurde im Herbst 1865 auf den Abbruch versteigert, weil sie sonst von selbst eingefallen wäre.

Die Küstenbefestigungscommission des Königreichs Italien drang (Herbst 1863) auf die Befestigung, resp. Verstärkung von Genua, Spezzia, Livorno, Orbitello, Gaëta, Neapel, Tarent, Brindisi, Ancona, auf Sardinien Cagliari, auf Elba Ferrajo, auf Sicilien Messina und Syrakus.

Torpedos (Höllenmaschinen, Seeminen).

Eine wesentliche Verstärkung der örtlichen Vertheidigung liegt in der Anwendung von Minen. Im Landkriege längst angewendet und beim Angriff, wie bei der Vertheidigung von Festungen mit Erfolg in die Reihe der Kriegsmittel aufgenommen, gewinnt ihre Verwendung unterhalb des Wassers noch eine wesentliche Bedeutung durch die Leichtigkeit der Translocation und die Sicherheit der Selbstzündung. Schon im Jahre 1861 war die Aufmerksamkeit auf dieses Vertheidigungsmittel hingelenkt. Am Lido von Venedig wurden im März großartige Versuche mit Seeminen angestellt, von denen ein Theil mit Schießbaumwolle, ein anderer Theil mit Pulver gefüllt war. Der Nordamerikanische Krieg brachte aber in kurzer Zeit, allerdings mit mehr oder weniger günstigem Erfolge, eine ganze Reihe von Anwendung submariner Explosion. Im Jamesflusse hatten die Conföderirten zuerst eine größere Menge von Torpedos, wie man von da an diese und ähnliche Minen (Höllenmaschinen) nannte, angebracht. Große und kleine, von 40 bis zu 1800 Pfd. Pulverladung, meist durch den elektrischen Funken zu entzünden. Die englische Regierung unterhandelte 1865 mit dem Amerikaner Donald M'Kay über den Ankauf von Torpedos. Derselbe benutzte 30 dergleichen, um die ihrer Ausrüstung entkleidete Fregatte Terpsichore in die Luft zu sprengen. Sechs

waren mit 400, sechs mit 75 und 18 mit 60 Pfd. Pulver geladen, und 48 Stun-
vorher in das Wasser versenkt. Die Terpsichore ward durch die Explosion gehoben,
gestoßen und sank. Bei den Versuchen zu Venedig waren zwei mit 400 Pfd. Schieß-
baumwolle gefüllte Kisten auf den Meeresboden versenkt. Die erste warf
der Explosion eine über ihr befindliche Brigg mit einer Wassersäule an 500 Fuß
die Höhe und zertrümmerte das Fahrzeug gänzlich, die zweite ein Küstenschiff
nahe eben so hoch. Im Jahre 1864 wurden hier Versuche mit einer von engli-
Ingenieuren construirten Höllenmaschine gemacht; im Herbst 1866 und im Früh-
1867 mit Torpedos nach den Angaben des Fregattencapitains Lupis in Fiume.
Toulon ward im Sommer 1865 nach den Angaben des Marquis von Chabannes
Torpedo geprüft. Die Entzündung erfolgte durch Elektricität, ein altes Schiff, 25 Me-
lang, 10 Meter breit, wurde im Augenblick zertrümmert. Im Frühjahr 1866
23. März) wurde der Versuch wiederholt und die Panzerfregatte Vauban durch
Explosion sofort in den Grund gebohrt. Der schwedische Ingenieur Nobel
(8. August) 1863 zu Mölna bei Stora Vattan Versuche mit den von ihm angege-
unterseeischen Minen an, in Folge deren Gelingens die schwedische Regierung
Anzahl bestellte. Zu Helsingfors wurden (am 28. Juni) 1863 mit den vom Ob-
leutnant Ramstedt angegebenen Seeminen Versuche angestellt. Drei, in einer Tiefe
etwa 30 Fuß angebracht, zertrümmerten ein altes Schiff, welches über sie weg ge-
wurde, vollständig.

Die nach den Angaben Ramstedts und eines Amerikaners zur Vertheidigung
Alsensundes (1864) verwendeten Seeminen waren folgendermaßen construirt.
einem hölzernen Kasten von 30 Zoll Länge und Breite und 24 Zoll Höhe hing
Glasballon, welcher durch Schnuren und Drähte in seiner Lage fest erhalten
Derselbe war mit 20 Pfd. Pulver etwa bis zur Hälfte gefüllt und durch einen
mit Wachs und Firnißüberzug wohl verschlossen. Durch den Kork reichte eine
Glasröhre, deren oberes Ende in eine feine Spitze ausgezogen und zugeschmolzen
Das untere Ende ist gebogen und mit einer Kautschukblase geschlossen, in welcher
kleine Quantität Pulver liegt. In der Biegung der Röhre befinden sich 3—5 Kali-
kügelchen in Steinöl. Bricht das obere Ende der Glasröhre unter Wasser ab, so
Wasser in dieselbe und trifft auf die Kaliumkügelchen, welche sich in Folge dessen
zünden. Das Kalium zersetzt das Wasser und verbindet sich so energisch mit
Sauerstoff zu Kaliumoxyd (Ätzkali), daß es mit heller Flamme brennt. Ein
Öffnung der gebogenen Röhren angebrachter Propfen von Löschpapier wird vom
ergriffen und brennt ebenfalls. Die in der Gummiblase befindliche kleine Menge
(etwa 1½ Loth) entzündet sich und die Hauptladung explodirt. — Längs der
von Alsen war im Alsensund eine Zone derartiger Wasserminen hergestellt,
Sonderburg bis in die Nähe von Satrupholz. Da, wo der Übergang nach Alsen
fand, weiter nordwärts, wurden keine mehr gefunden Sie waren sorgfältig
wo die Uferbildung einigermaßen eine Landung begünstigte, waren sie in ungle-
Zwischenräumen, meist 6—12′ von einander, befestigt. Bei niedrigem Wasserstande
einzelne dieser Minen vorsichtig durch ins Wasser gehende Leute herausgeholt
Die Mehrzahl ward dadurch zerstört, daß ein Tau im Wasser hin geschleppt
in Folge dessen die Minen eine nach den andern explodirten. Einzelne warfen
Wassergarbe von 150 bis 200 Fuß in die Höhe. Am 4. Juli 1864 stieß ein
vom Brückenbau aufwärts geführtes Boot auf eine dergleichen Mine und ward
100 Fuß hoch in die Luft geschleudert.

Die in Holland mit Torpedos angestellten Proben wurden 1864 beinahe
schließlich bei Brielle in der Maas vorgenommen. Die Torpedos waren in den
stätten zu Delft gefertigt. Man hatte sich für das System mit elektrischer Zün-
entschieden, so daß der elektrische Strom durch den Anstoß eines Schiffes rc. geschl-
wurde, aber auch beliebig vom Lande aus die Verbindung unterbrochen und
Passage ungefährlich gemacht werden konnte. Dieß erschien wesentlich für die Pa-
befreundeter Schiffe, so wie für die Verwendung von Torpedos, ohne die betreff-
Wasserstraße geradezu unbrauchbar zu machen. Im sogenannten Veer'schen

wo die Differenz zwischen der höchsten Fluth und der tiefsten Ebbe im Durchschnitt 14 Fuß beträgt, wurde eine Reihe von Versuchen angestellt, um die Wirkung der Torpedos bei verschiedenem Wasserspiegel, gegen größere oder kleinere Wassermengen, die Größe der Ladungen, die eigenthümliche Fortpflanzung des Stoßes unter Wasser anzustellen.

Von den ersten Anfängen, zu welchen die mit Pulver gefüllte überflochtene große Flasche (Demijohn) gehört, deren Zündung durch ein im Flaschenhalse befestigtes, mittelst einer Zugleine abgeschossenes Terzerol bewirkt wird (durch einen solchen Torpedo wurde das Kanonenboot Cairo zum Sinken gebracht) bis zur großartigen Wassermine von 3000 und 4000 Pfund Ladung ist eine Scala verschiedenartiger Constructionen zu bemerken. Die großartigsten Vorschläge gehen wohl dahin, vor dem gefährdeten Hafen eine dreifache Reihe von Torpedos zu versenken, seien sie nun mit Schießpulver oder mit Nitroglycerin gefüllt, eine jede dieser kleineren oder größeren Minen mit elektrischem Leitungsdraht zu versehen und die Zündung der ganzen Minenanlage an eine Stelle zu verlegen. Eine in einem besonders dazu hergestellten Observatorium eingerichtete Camera obscura dient dazu, auf einer Tafel das Bild des Wasserspiegels zu reproduciren, unter welchem die Minenanlage sich befindet, und eine auf derselben angebrachte Nummer, identisch mit der Nummer des Torpedo und des zu ihm führenden Leitungsdrahtes, macht es möglich nach Willkür eine geringere oder größere Anzahl derselben zum Explodiren zu bringen. Allerdings eine vollständig passive Vertheidigung, der durch die starre Unthätigkeit mancher günstige Moment verloren gehen muß. Der Werth der Torpedos ist in dieser Beziehung eben so überschätzt worden, wie vor Zeiten das Eingraben von Granaten auf einer Bresche oder überhaupt auf den schwachen Stellen einer Vertheidigungslinie.

Um in die Benutzung der Torpedos eine, wenn man so sagen soll, active Leistungsfähigkeit zu bringen, baute man in Savannah und Mobile während des Nordamerikanischen Krieges Torpedoboote. Dieselben hatten eine Länge von 40—60 Fuß, waren bis zu 12 Fuß breit und unter Deck 7 Fuß tief. Der stark gewölbte Schiffskörper lief an beiden Seiten spitz zu. Das Deck, welches nur eben über Wasser ging, war durch mehrere Lagen starkes Eisenblech gegen Kleingewehrfeuer gesichert. Der Torpedobaum, d. h. die Maschinerie, um die Mine vor dem Boote spielen zu lassen, lag vor dem Boote und erhielt durch 10 Fuß lange Sparren die nöthige Direction. Alle diese Boote waren Schraubendampfer, einige von ihnen konnten sogar ganz unter Wasser versenkt werden, alle mindestens bis auf wenige Zolle. Auf seiner Station (6 engl. Meilen vor Fort Sumter) ward das Kanonenboot Housatonic (1200 Tonnen, 13 Kanonen) durch ein Torpedoboot zum Sinken gebracht. Das Widderschiff Albermarle bohrte jedoch das Torpedoboot in den Grund. Überhaupt sind alle im Mobile erbauten Torpedoboote verunglückt oder nicht zum Auslaufen gekommen. Die Bemannung dieser Boote schwebte natürlich jeden Augenblick in Lebensgefahr, da die Mine eben so gut das eigene Boot wie das feindliche Schiff zertrümmern konnte. Sagt man, es sei leicht derartige Torpedobäume an gepanzerte Schiffe anzubringen, so übersieht man, daß diese meist eine zu geringe Geschwindigkeit besitzen, um überraschend an den Gegner heranzukommen. Dieses letztere wird nur durch unter dem Wasser gehende Fahrzeuge ermöglicht werden. Diese sind aber wiederum so schwierig zu steuern, daß es zu den seltenen Ausnahmefällen gehören wird sie an der richtigen Stelle ihre Wirkung äußern zu sehen. Es bleibt daher immer noch ein Problem, ein Torpedoboot zu construiren, welches Fahrgeschwindigkeit besitzt, leicht zu steuern und leicht zu versenken ist und einen hinreichend starken Apparat hat, um die Besatzung immer mit frischer Luft zu versorgen.

Unter den verschiedenen Problemen, unterseeische Boote zu bauen, seien nur die bemerkenswerthesten angeführt. So wurde 1861 im Sommer ein durch den Franzosen Villeroi erbautes submarines Boot bei Philadelphia weggenommen. Es war aus Schmiedeeisen, 35 Fuß lang, in Gestalt eines Fisches. Bewegt wurde es durch eine 3 Fuß im Durchmesser haltende Schraube. Auf der oberen Fläche waren 2 runde Fenster, so wie der Eingang. Um zu sinken, wurden Guttaperchaschläuche

mit Wasser gefüllt. Ein ähnliches Schiff war im Jahre darauf auf der Rhede von Philadelphia. Dasselbe sollte sich mit großer Leichtigkeit bewegen, plötzlich untertauchen und stundenlang unter Wasser bleiben können. — Bei Kronstadt prüfte man 1863 und 1864 ein colossales Taucherschiff, zu dessen Bau über 200 Tonnen Stahl und Eisen verwendet worden waren. Der Schiffsschnabel von äußerster Stärke enthielt eine Vorrichtung, um große mit Pulver gefüllte Cylinder unterhalb der feindlichen Schiffe einzuhaken und sie sodann durch den elektrischen Funken zu zünden. — Der Schwede Zandahl erfand auch ein unterseeisches, gepanzertes Boot und Geschütz, welche sich bei den 1864 angestellten Versuchen bewährt haben sollen. — Ein zu Rochefort erbautes unterseeisches Boot lief im Frühjahr 1864 im Hafen von La Rochelle ein. Es ähnelte einem Fisch, dessen Rücken das ein wenig gekrümmte, mit einer Brüstung versehene Deck bildete. Das Deck lag gerade in der Wasserlinie, so daß selbst die geringste Welle es überfluthete. Durch Röhren, welche nach Bedarf mit Wasser oder mit Luft gefüllt werden, kam das Schiff zum Sinken oder Steigen. Dasselbe ward durch eine Schraube in Bewegung gesetzt, deren Motor comprimirte Luft (?). Es kann angeblich 4 Stunden hinter einander unter Wasser bleiben. — Der Ictineo, ein unterseeisches Kriegsschiff, welches Monterial erbaut, wurde 1865 zu 1866 geprüft. Dasselbe sollte sich in einer Wassertiefe von 18 Meter mit derselben Leichtigkeit wie auf der Oberfläche bewegen, und der Erfinder wollte allmälig bis zu 50 Meter unter Wasser gelangen. Der nöthige Sauerstoff ward durch einen kräftigen chemischen Apparat hergestellt. Beim ersten Versuch blieb dasselbe 5 Stunden unter Wasser. Die Geschütze schließen hermetisch und werden unter Wasser gebraucht. Nach 15 Meter soll die Kanonenkugel dieselbe Geschwindigkeit besitzen, wie auf dem Lande nach 2000. Ein mit Dampfkraft bewegter Bohrer ist zum Angriff der feindlichen Schiffe bestimmt.

Der deutsche Ingenieur Wilhelm Bauer hob am 1. Novbr. 1862 bei Friedrichshafen den am Grunde des Bodensees liegenden Dampfer Ludwig, (s. u. Taucherkunst im Hauptwerk, Bd. 17, S. 291 f.) und mit diesem Erfolge that er den ersten Schritt in die Verwirklichung seiner Pläne für submarine Schifffahrt. Er erbot sich im Deutsch-dänischen Kriege 1864, sechs unterseeische Brandtaucher herzustellen als den wirksamsten Schutz deutscher Häfen, und den unwiderstehlichsten Blockadebrecher, sobald ihm zu diesem Zwecke nur ½ Million Thaler zur Verfügung gestellt würde. Das preußische Kriegsministerium soll seinem System eine eingehende Prüfung zugewendet haben. Die von Bauer projectirten Brandtaucher sollten zunächst als Küstenfahrzeuge in Dienst gestellt werden, sich leicht unter der Oberfläche des Wassers steuern und mit gleicher Leichtigkeit in allen Richtungen fortbewegen lassen. Man sieht, die Verwendung derartiger Fahrzeuge setzt ein sehr gleichmäßiges, vor Allem gleichmäßig tiefes Fahrwasser voraus und legt die Vertheidigung der Küsten auf die außen liegenden Wasserstrecken von über 6 Faden Tiefe. — Das Problem der submarinen Schifffahrt ist nicht unlösbar; die Bedingungen der Sauerstofferzeugung, der Gleichmäßigkeit der bewegenden Kraft, des hohen Druckes, unter dem man sich schon bei einer Tiefe von 30 Fuß unter dem Wasser befindet, des Mangels an Umsicht, hervorgerufen durch die geringere Menge des in die Tiefe dringenden Lichtes, der Steuerung und Direction, das sind Schwierigkeiten, welche mit der Zeit ihre Lösung finden werden. Das Versuchsgeschütz für den Bauer'schen Brandtaucher ward im Gieß- und Bohrhause zu Augsburg hergestellt. Bei dem am 31. März 1866 im Starnberger See angestellten Versuchsschießen ward in einer Tiefe von 36 Fuß unter Wasser mit einer 24pfündigen Vollkugel eine Scheibe von 2 halbzölligen schmiedeeisernen Platten und 2 Fuß starker Holzblendung durchschossen. Leider ist nicht gesagt, auf welche Distanz und mit wie starker Pulverladung.

In der Beleuchtung submariner Flächen und Gegenstände wurden große Versuche angestellt, die ersten mit Erfolg gekrönten beinahe gleichzeitig in Rußland und Frankreich. V. d. Welde in St. Petersburg ist der Erfinder eines Mechanismus, welchen er Neptuns Laterne nennt. In Gegenwart einer Commission von Ingenieuren und Fachleuten wurde 1864 mit Hülfe dieser Laterne der Grund der Dämme

Digitized by Google

untersucht, welche Peter d. Gr. bei Kronstadt angelegt hatte, die aber seitdem weggesprengt worden sind, weil sie die Einfahrt verengten. Man war von den Leistungen der Laterne in hohem Grade befriedigt. — In Lorient wurde im Herbst 1864 die Leistungsfähigkeit des elektrischen Lichtes für Marinezwecke vor einer Commission geprüft. In einer finstern und regnerischen Nacht fanden die Versuche statt. Es wurde zuerst das 400 Meter lange, große Bassin, in welchem verschiedene zu kalfaternde Schiffe lagen, durch die elektromagnetische Flamme so hell erleuchtet, daß man jede Stelle bequem besuchen, auf- und absteigen, mit Leichtigkeit jedes Detail besichtigen konnte. Es ward ferner bei diesem Lichte signalisirt. Vor einem großen Signalmaste lag das Schiff Duchayla 700, Panama 500 Meter vor Anker. Mit der größten Schnelligkeit wurden die complicirtesten Flaggensignale gegeben, wiederholt und deutlich erkannt. Endlich ward ein Taucher unter Wasser gesendet; bei einer Tiefe von 5½ Meter konnte er in einer Seitenentfernung von 6 Meter von der Jego'schen Laterne die Decimaleintheilung eines Maßstabes auf das Deutlichste erkennen und ablesen.

Im Frühjahr 1865 machten die Amerikaner umfassende Versuche mit der Anwendung des Magnesiumlichtes und versprachen sich große Erfolge für die Überwachung von Häfen, für Küsten- und Seesignale, Leuchtthürme und Leuchtfeuer u. s. w.

Zu den genialsten Marineetablissements gehören die sogenannten Balance-Docks, von denen das erste in Pola durch den amerikanischen Ingenieur Gilbert angegeben und erbaut worden ist. Es besteht aus einem starken, aus Eichenholz erbauten Kasten, von 300 W. Fuß Länge und 188 W. Fuß Breite. Es bietet daher eine Grundfläche von 56,400 □fuß. Der Boden und die Seitenwände sind hohl. Die Höhe des doppelten Bodens beträgt 11 Fuß und die der Seitenwände bei 11 Fuß Breite 36 Fuß. Daraus ist leicht zu berechnen, daß das Volumen Wasser, welches die Seitenwände fassen können, 165,000 Kubikfuß, und dasjenige, welches im hohlen Boden aufgenommen wird, 356,400, also im Ganzen 521,400 Kubikfuß beträgt. Hieraus folgt, daß das Balancedock eine Last von mehr als 6000 Tonnen aus dem Wasser heben kann. Der Boden und die Wände sind in Kammern getheilt, welche durch Ventile verbunden, resp. abgesperrt sind, so daß man sie nach Bedarf füllen oder leeren kann. Das Dock wird gefüllt und sinkt, sobald es unter ein Schiff gebracht werden soll. Ist dieß geschehen und das Schiff festgelegt, so kann das Balancedock in zwei Stunden geleert und gehoben werden. Die Dampfpumpen fördern 4328½ Kubikfuß per Minute. Am 25. Februar 1860 wurde das Dampflinienschiff Kaiser binnen 4 Stunden gehoben und trocken gelegt. — Die Maschinenbauwerkstätte Vulcan in Stettin hat ein eisernes schwimmendes Dock für die preußische Marine erbaut, und ein in den Chantiers de la Méditerranée erbautes Balancedock wurde nach Alexandrien bugsirt.

Der deutsche Schiffbau und die deutsche Seeschifffahrt haben einen bedeutenden Aufschwung in den letzten 20 Jahren genommen, und die Zahl der deutschen Seeleute ist bedeutend gestiegen, obgleich nur ein geringer Theil derselben auf deutschen Schiffen dient und die Mehrzahl immer noch auf französischen, englischen und nordamerikanischen Schiffen sich befindet. Mit der Emancipation von mancher Fessel, welche das deutsche Seewesen bis jetzt in seiner naturgemäßen Entwicklung gehindert hat, wird auch hierin ein anderes Verhältniß eintreten. Man kann wohl annehmen, daß in den letzten Jahren, in einem jeden an 100 Schiffe an der Ostseeküste und eben so viele an der Nordseeküste gebaut worden sind, und daß die deutsche Marine sowohl an Zahl der Fahrzeuge, als auch nach Maßgabe ihres Tonnengehaltes im großen Aufschwunge sich befindet. Deutschlands Seeleute haben von den anderen Nationen voraus, daß sie bei mindestens gleicher Tüchtigkeit, durch die Intelligenz der großen Masse sich wesentlich auszeichnen.

In Hamburg gründeten Schuirmann und Thaulow, ehemalige Offiziere der früheren deutschen Marine, 1862 eine Seemannsschule zur Erziehung und Heranbildung junger Leute für die Marine.

Dem Vorgange anderer Küstenländer folgend, ward im Frühjahr 1865 zu Kiel die Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger gegründet. Das

Bureau der Gesellschaft befindet sich in Bremen und ist täglich (mit Ausnahme der Sonn- und Feiertage) von früh 8 bis Abends 7 Uhr geöffnet. Der Jahresbericht vom November 1865 zählte (nach kaum 5monatlichem Bestehen der Gesellschaft) Bezirksvereine zu Heide, Husum, Kiel und Rostock in Thätigkeit, zu Colberg, Oldenburg, Stade, Stettin und Stralsund an der Küste in der Gründung, so wie im Binnenlande zu Altenburg, Hagen, Harburg, Leipzig und Nienburg. Der ältere Verein in Danzig (mit den Stationen zu Leba und Kopalye) hatte seinen Anschluß an die Gesellschaft beschlossen. Man zählte zwischen 5000 und 6000 Mitglieder, mit ca. 7000 Thaler Jahresbeiträgen. Es waren drei Boots- und eine Mörserstation zu Wangeroge, Bremerhafen-Geestemünde, Amrum und Sylt, eine Station zu Travemünde errichtet. In Aussicht genommen war die Errichtung von Stationen zu Büsum, Fedderwarder-Siel, Horumer-Siel, Helgoland und Warnemünde, so wie noch drei Stationen im Danziger Bereich. Der für Sylt angeschaffte Mörserapparat ist mit einer 96 hamburger Fuß langen Leine versehen, und die Projectile tragen dieselben je nach der Ladung 250 bis 300 Schritte weit, was bei den Strandverhältnissen der Insel genügen wird. Für Sylt soll außerdem noch ein Raketenapparat angeschafft werden. Neben der Gesellschaft bestehen noch die Rettungsvereine zu Emden mit 8 Boots- und 1 Raketenstation, und zu Hamburg mit 2 Bootsstationen.

Man hat in den letzten Jahren auch die schon zu Ende des vorigen Jahrhunderts bei Seite gelegte Idee der Recognoscirung des Feindes mit Hülfe von Luftballons (Aërostaten) wieder aufgenommen. Man darf allen derartigen technischen Hülfsmitteln nur einen secundären Werth beilegen. Sie verlangen einen viel zu complicirten und auch zu kostspieligen Apparat, um im Ganzen viel angewendet zu werden; sie hängen gar zu sehr von äußeren, nicht zu berechnenden Nebeneinflüssen ab, um überhaupt zu einer soliden Beihülfe des militärischen Nachrichtenwesens sich entwickelt zu sehen.

In Frankreich hatte man in Folge der Luftschifffahrten des Nadair die Idee der Aëronautik schon 1864 wieder aufgenommen. Ein Riesenballon ward hergestellt, 100 Frauen hatten zwei Monate lang genäht, um die 6 Lieues langen Nähte zu fertigen. Die Gondel sollte 20 Personen fassen; inmitten derselben befand sich ein 7 Fuß im Durchmesser haltender Ofen. Man hat jedoch von dieser Montgolfiere nichts wieder gehört. — In Wien wurden im August 1866 Versuche mit Observationsballons für Kriegszwecke gemacht. Der Techniker Mayrhofer stieg in einem in 3 Stunden mit 20000 Cubikfuß Leuchtgas gefüllten Ballon an dem Steuerungsseile drei Mal auf und kam jedesmal an dem Abgangsplatz richtig wieder zurück. Ein Verfehlen desselben würde allerdings im Gefecht sehr bedenklich sein. Der Techniker Strempf war ein Paar Wochen früher mit 5 Ballons aufgestiegen, von denen 4 im Viereck und 1 in der Mitte über denselben befestigt waren. Die Füllung war Wasserstoffgas. Wegen Überfüllung platzten jedoch zwei Ballons in der Höhe von etwa 300 Fuß. Die Versuche wurden zwar fortgesetzt, ein Generalstabsoffizier sollte im Ballon beobachten, der Techniker die Mittheilungen desselben telegraphisch befördern u. s. w., aber auch mit dem verankerten Wasserstoffballon scheint es nicht gegangen zu sein.

Den Einfluß der Telegraphie auf die Kriegsführung darf man nicht unrichtig auffassen. Es sind zwei Sphären, welche vollständig von einander zu trennen sind. Die Verwendung der Telegraphie innerhalb der Armee, soweit sie die Befehlsgebung für taktische Handlungen, also unmittelbar zu Angriff und Vertheidigung, vermitteln soll, ist im Feldkriege ausgeschlossen. Sie würde nur dazu dienen, die Befehlshaber der Armeecorps, Divisionen, Brigaden ꝛc. zu Maschinen herab zu würdigen, welche im Zelte des Oberfeldherrn dirigirt würden, der persönliche Einfluß, das Erfassen des Momentes, der localen Verhältnisse u. s. w. würden brache gelegt und der Kriegführung selbst der Geist genommen werden. Dagegen ist die Anwendung der Telegraphie nach rückwärts und seitwärts, also um im Großen und Ganzen Operationen anzuordnen und einzuleiten, die Bewegung der Munitions-, Verpflegs-, Ambulancecolonnen zu bestimmen, Nachschub von Ersatz zu beschleunigen u. s. w., so wie in Festungen, ihren Außenwerken und vorgeschobenen Posten zur Centralisirung aller Berichte, zur Be-

schleunigung des Verkehres zwischen den Befehlshabern der detachirten Werke und dem Festungscommandanten, überhaupt also zum schnellsten Verkehr auf gesicherten Verbindungslinien von großem Werthe. Vgl. Militärtelegraphie. Nach dem System des M. J. Swaim für die k. baiersche Armee bearbeitet, München, 1862. Feldtelegraphenreglement für die k. hannov. Armee, Hannover, 1862.

Die Benutzung der Eisenbahnen zum Transport von Truppen und Material ist eine immer ausgedehntere geworden. Gab schon der Italienische Krieg von 1859 vielfache Gelegenheit zu Truppen- und Materialtransporten in größerem Maßstabe, so wurden durch den Schleswigschen Krieg 1864 auch auf deutschen Eisenbahnen Truppentransporte in einem Umfange bewirkt, welche als eine bedeutungsreiche Vorschule für die Benutzung der Eisenbahnen im Kriege von 1866 bezeichnet werden können. So lange als die Eisenbahnlinien in sicherer Hand sich befinden, geben sie für Concentration und Dislocation größerer Truppenmassen auf größere Strecken hinaus ein so außerordentlich wirksames Mittel, daß die Technik ihrer Benutzung für militärische Zwecke nur einer gesteigerten Ausbildung zuschreitet. Die Benutzung der Eisenbahnen für strategische Zwecke verlangt unbedingt Bahnen mit zwei Gleisen. Eingleisige Bahnen legen sich durch den Transport des leergewordenen Materials an die Sammelplätze einen Hemmschuh an, so daß die Zuverlässigkeit aller Aufstellungen und Fahrpläne von dem pünktlichsten Zutreffen aller kleinen Nebenumstände abhängig, d. h. im höchsten Grade unzuverlässig wird. Eine ganze Reihe von Truppentransporten auf eingleisigen Bahnen während des Krieges von 1866 könnte wegen des Nichtzutreffens aller gemachten Dispositionen als Beispiel angeführt werden. Bei zweigleisigen Bahnen ist die Herbeiziehung des Materials an die Verladungsplätze leicht zu regeln. Die Transporte erhalten das Gepräge von Pünktlichkeit und Zuverlässigkeit. Der Truppentransport auf zweigleisigen Bahnen kann in den strategischen Calcul aufgenommen werden, der Truppentransport auf eingleisigen Bahnen dagegen kann, besonders bei stärkeren Truppenkörpern, gar nicht in Rechnung gesetzt werden. Der Einfluß der Eisenbahnen auf die kriegerischen Operationen, sowohl in der Benutzung für den strategischen Aufmarsch, d. h. der Vereinigung der Kräfte im Raume, als auch während der kriegerischen Action selbst, zur Ergänzung des Materials an Menschen, Thieren, Maschinen, Munition, Verpflegung u. s. w. zur Entledigung des Operationsheeres vom Ballaste an Kranken, Verwundeten, Gefangenen u. s. w. ist ein außerordentlicher, und Eisenbahnknotenpunkte treten in dasselbe Verhältniß wie die Magazine in der Kriegführung des Siebenjährigen Krieges.

Der Transport der einzelnen Waffengattungen erfolgt mit wenig technischen Vorbereitungen, sobald als Fahrmaterial in hinreichender Zahl vorhanden ist. Die praktische Erfahrung des Bahnpersonals, wie der Truppen, giebt eine Reihe von Erleichterungen und Beschleunigungen, welche die theoretische Instruction allein nicht bewältigen kann. Weniger das Verladen von Geschütz und Fuhrwerk, hauptsächlich das Verladen der Pferde ist mit großen Schwierigkeiten verbunden, sobald als die locale Vorbereitung der Rampen und Einladeplätze ungenügend erscheint. Unter nur einigermaßen günstigen Verhältnissen rechnet man auf das Einladen und Ausladen eines Bataillons Infanterie von 1000 Mann je 10 Minuten, für eine Schwadron Cavalerie von 150 Pferden 1½ Stunde, für eine Batterie von 6 Geschützen und 16 Fuhrwerken mit 120 Pferden 1½ Stunde. — Bei unzureichenden Vorbereitungen, mangelhaftem Material, ungeübtem Personal wird eben so wie bei unzweckmäßiger Disposition der Truppen, Reihenfolge der Züge und ihrer Verladung die Zeit nicht mehr zu bestimmen sein. — Die Herstellung und die Unbrauchbarmachung der Eisenbahnen, die Benutzung und Herstellung der Eisenbahntelegraphen, der Bahnbetrieb in Feindesland überhaupt u. s. w., das alles macht die Ausbildung von Militärs für den Eisenbahnbetrieb in hohem Grade nothwendig. Sowohl Pionniere, als auch ein Theil der Infanterieunteroffiziere sollte mit demselben, sei es nun im Ganzen, sei es mindestens in einzelnen Beziehungen, vollständig vertraut gemacht werden. Vgl. Organisation des Transportes großer Truppenmassen auf Eisenbahnen, Berlin,

1861, 2. A 1866. Reglement für die Beförderung von Truppen, Militäreffecten ꝛc. ebendas., 1861. H. v. A., Über die militärischen und technischen Grundlagen der Truppentransporte auf Eisenbahnen, Darmstadt, 1861. Betrachtungen über den Truppentransport auf Eisenbahnen, unter Zugrundelegung der darüber bestehenden franz. Reglements vom Novbr. 1855, ebendas., 1861. Das Eisenbahnwesen vom militärischen Standpunkte, Wien, 1863, 2 Thle. G. A. Riemer, Militärisches Eisenbahnreglement, Halle, 1863.

Conservation.

A. Sanson, Denkschrift über die Verwaltung in den activen Divisionen während der Kriege im Orient und Italien. A. d. Franz. Stuttgart, 1862. C. v. Martens, Handbuch der Militärverpflegung im Frieden und Krieg, 2. Aufl. Stuttgart, 1863. B. v. Baumann, Studien über die Verpflegung der Kriegsheere im Felde, Leipzig, 1863, 2 Bde. Köveß von Aszod und Harkaly, Die Organisation und Militäradministration der k. k. Armee, Wien, 1862 f. A. Frölich, Preußens Militärverwaltung, Berlin, 1865. R. v. Erlach, Die zweckmäßigste Art der Feldverpflegung und der Lagergeräthschaften der eidgenössischen Armee (Preisschrift), Aarau, 1865. Die Soldatenküche, Wien, 1866.

Die Sorge für die Erhaltung der Kraft ist eine der wichtigsten, sie ist eben so wichtig wie die Sorge für die Kranken und Verwundeten. Hat man schon für Friedenszeiten die Erhaltung des Soldaten durch Gründung von Menagen, Militärschlächtereien, Bäckereien, Gemüsegärten, durch Unterbringung in kleineren und gesünderen Kasernen eine besondere Sorgfalt gewidmet; so hat man durch Einführung von Fleischconserven, Wasserfilters, Kaffee an Stelle des Branntweins ꝛc. auch im Kriege einen großen Schritt in der Conservation des Materials an Menschen gethan.

Nach einer Untersuchung der verschiedenen Gattungen von Commißbrod durch die französische Pharmacieinspection (Herbst 1865) stellt sich

in Frankreich .	$2,_{26}$	Stickstoff,	$14,_{69}$	Kleber, Gehalt in Procenten,
= Baden . .	$2,_{24}$	=	$14,_{56}$	=
= Italien . .	$2,_{14}$	=	$14,_{23}$	=
= Belgien . .	$2,_{08}$	=	$13,_{52}$	=
= Holland . .	$2,_{07}$	=	$13,_{45}$	=
= Württemberg	$2,_{06}$	=	$13,_{39}$	=
= Österreich .	$1,_{58}$	=	$10,_{27}$	=
= Spanien .	$1,_{57}$	=	$10,_{20}$	=
= Baiern . .	$1,_{32}$	=	$8,_{73}$	=
= Preußen . .	$1,_{12}$	=	$7,_{26}$	=

Die Einführung von Fleischconserven in Wien kam wegen der großen Kostspieligkeit nicht in größerem Maßstabe zur Ausführung; 1866 wurden neue Versuche gemacht. Für eine vorübergehende Conservirung des Fleisches empfiehlt sich, dasselbe an der Oberfläche mit Salz einzureiben (½ Loth auf das Pfd.), in ein nasses Tuch und darüber dicht in Stroh zu wickeln und an jedem Halteplatze das Stroh oberflächlich mit Wasser zu benetzen. Das Fleisch erhält sich dadurch an 48 Stunden frisch. Zur Erlangung eines besseren Trinkwassers sind die Filter (aus plastischer Kohle) empfehlenswerth. Die Lazarethe in Schleswig-Holstein wurden (im Frühjahr 1864) sämmtlich mit Wasserfiltrirapparaten versehen.

Die Kasernirung in kleineren Gebäuden, besonders aber die Anlage von Gemüsegärten und die rationelle Bebauung derselben sind im Frieden vortreffliche Mittel, um den Gesundheitszustand der Truppen auf dem entsprechenden Niveau zu erhalten. Überhäufung von Menschen in geschlossenen Räumen und Mangel an Beschäftigung sind wesentliche Quellen geistiger und körperlicher Depression.

Um diesen vorzubeugen, macht sich eine gewisse Mannigfaltigkeit in der Ernährung nothwendig. Die zahlreichen Erkrankungen an Scorbut und Diarrhöe, welche sich

rasch um sich greifen, wenn sie einmal Fuß gefaßt haben, werden schon hierdurch nicht unbedeutend verringert. Auf den Proviantwagen sollten Hafergrütze, Schinken, Erbsenmehl (10 Loth pr. Kopf), Mehl, Reis, Backobst, Essig, Zwiebeln, Sauerkraut, Kaffee, Cider, gesalzene und getrocknete Fische geführt werden. Dieß alles sind Nahrungsmittel, welche in gegenseitiger Verbindung und Abwechselung eine gesundheitsgemäße Mannigfaltigkeit gestatten, keine umständliche Zubereitung verlangen und haltbarer als frisches Fleisch, frische Gemüse und Kartoffeln sind.

Zu denjenigen Nahrungsmitteln, welche sich für forcirte Märsche eignen, sind besonders zu rechnen: stickstoffreiche, käsestoff- und eiweißhaltige, als alter Käse, Hafermehl, Schiffszwieback, Fleischzwieback, Fischmehl (dreifachen Nährwerth von frischem Rindfleisch), Maccaroni, concentrirte Milch, Kakao; Fette, als Speck; letzerer ist — 10 Loth pro Tag auf den Kopf gerechnet — ein ganz vorzügliches Nahrungsmittel. Unter der Voraussetzung, daß neben dem Fleische noch etwa $\frac{1}{4}$ Pfd. Speck täglich auf die schwere Marschportion gerechnet wird, kann die Quantität des scharfgebackenen Brodes oder Zwiebackes bis auf $\frac{1}{2}$ Pfd. täglich vermindert werden, da bei guter Fettnahrung ein Theil der Stärke (Hauptbestandtheil des Mehles) ausfallen kann. Ein bedeutender Vortheil, da das Brod den größten Theil der Belastung bildet. Ferner stickstoffhaltige Genußmittel, als Kaffee, Thee, Paraguaythee, Kakao. Endlich Liebig'scher Fleischextract. Derselbe charakterisirt sich zum Unterschiede von dem Beef-tea der Engländer und andern Fleischextracten dadurch, daß er kein Eiweiß, keinen Leim und kein Fett enthält, sondern nur diejenigen stickstoffhaltigen Bestandtheile des Fleisches, welche nach der Auslaugung desselben mit lauem Wasser nicht zum Gerinnen gebracht sind. Er bildet eine braune, zähe, fadenziehende Masse, riecht nach gebratenem Fleisch, wie kräftige Bratenjus, ist sehr haltbar und vorzüglich nahrhaft in Verbindung mit anderen Stoffen. Derselbe ist vortrefflich geeignet zur schnellen Herstellung einer tüchtigen Suppe, mit Erbsmehl, Reis ꝛc. Die entsprechende Gruppirung concentrirter Nahrungsmittel hat den Vortheil, daß durch dieselben nicht blos eine naturgemäße und ausreichende Ernährung, sondern auch die Reducirung der von jedem Einzelnen zu tragenden Last auf ein Minimum ermöglicht wird, so daß man wohl im Stande ist auf eine bestimmte Dauer von Tagen, z. B. für eine Gruppe von forcirten Märschen oder voraussichtlichen Gefechtstagen, den ganzen Verpflegungbedarf bei sich zu führen.

In engster Verbindung mit der reichlichen und guten Ernährung steht die zweckmäßige Bekleidung. Das französische Kriegsministerium machte im Jahre 1860 den Anfang zu einer vollständigen Umgestaltung der Montirung der Infanterie. Das 1. Linieninfanterieregiment eröffnete den Reigen. Die neue Uniform bestand aus krapprothen, sehr weiten, faltenreichen Beinkleidern, welche über die weißen Gamaschen reichten; die Beinkleider können auch bis zum Knie in die Höhe gezogen und mit Kniebändern von gelbem Metall (wie die Zuaven sie tragen) befestigt werden. Die Tunica (ein Zwischending zwischen Blouse und Waffenrock) von königsblauem Tuch mit gelbem Kragen und krapprothem Vorstoß hat den Schnitt wie bei den Chasseurs à-pied der kaiserlichen Garde. Für den kleinen Dienst hat der Mann eine Jacke von dunkelblauem wollenen Stoff mit rothem Vorstoß. Der Mantel von eisengrauem Tuch hat eine Kaputze und reicht bis über die Kniee. Der Soldat trägt ihn nur über die Weste. Die Kaputze wird zusammengerollt und nur bei Regen über den Kopf genommen. In diesem Falle kann aber auch der Mantel über den Tornister angelegt werden. Die Mütze ist von krapprothem Tuch, hat einen königsblauen Rand, gelben Vorstoß und gelbe Quaste. Der Mützenrand läßt sich so umschlagen, daß er im Sommer als Schirm, im Winter als Ohrenklappe dient. Zum Dienst und zur Parade ein Käppi (Tschako) von königsblauem Tuch mit gelben Litzen und Borden, einem Schild mit dem kaiserlichen Adler, einem krapprothen Roßhaarbusch, metallenen Bataillenbändern und viereckigem Schirm. Im Sommer 1862 wurden die Nähmaschinen in den Uniformwerkstätten eingeführt; auf je 1000 Mann eine.

In Österreich wurden 1862 schon einige Veränderungen in der Bekleidung der Truppen vorgenommen. Die Husaren legten den Gabás ab und erhielten dafür die Csesmá (Pelzmütze). Die Blousen, welche die freiwilligen Husaren trugen, wurden

bei allen Husarenregimentern eingeführt. Die Pelze wurden abgeschafft und der Mantel mit einem braunen vertauscht. Die dunkelblau bekleideten Husaren erhielten rothe enge Stiefelhosen; die lichtblau bekleideten Husaren behielten ihre Farben unverändert. Die Ulanen bekamen, ebenfalls nach Vorgang der betreffenden Freiwilligenregimenter, eine Art Blouse. Die Kürassiere wurden mit Helmen neuer Façon und hohen Stiefeln versehen; die Kürasse wurden abgelegt, und vier Dragonerregimenter zu Kürassierregimentern ernannt, so daß 12 Kürassierregimenter bestanden. Bei der Infanterie wurden neue Tornister eingeführt, welche von Oben gepackt und an festgenähten Riemen getragen wurden. Im Übungslager bei Bruck a. d. Leitha prüfte man im Sommer 1863 wasserdichte Lagerzelte, wasserdichte Patrontaschen aus leichtem Kalbfell, leichte Kochgeschirre aus Eisenblech. — Die Bayern erhielten schon 18.. Waffenröcke, Beinkleider und Mäntel, deren Zuschnitt auf Beweglichkeit, Gesundheit und Bequemlichkeit berechnet war. — Die badenschen Infantrieregimenter wurden 18.. im Sommer mit Zelten ausgerüstet, deren Bestandtheile von je 6 Mann auf dem Tornister getragen wurden. Ein solches Zelt bot mit seinen 162 Cubikfuß Inhalt jeden der 6 Mann einen Raum von 9 Fuß Länge und 3 Fuß Breite. Der von jedem Einzelnen zu tragende Theil wog nur 3½ Pfund. — Die russische Infanterie erhielt seit 1862 eine vollständig veränderte Uniform. An Stelle des Helmes ein Käppi, Pumphosen in hohen Stiefeln, Rutka ohne Knöpfe und Schnüre, eine rothe Schärpe um den Leib, im Winter einen kurzen Pelz. Die Tracht ward als kleidsam, bequem und wenig kostspielig gerühmt. — Bei vielen spanischen Bataillonen tragen die Soldaten anstatt der Schuhe Hanfsandalen an den nackten Füßen.

An der Bekleidung des preußischen Soldaten ward 1864 — Feldzug in Schleswig — viel getadelt. Der Helm drückt den Kopf, ohne ihn zu schützen; beim Schießen, namentlich beim Liegen, fällt er nach vorn, im Gestrüpp bleibt er leicht hängen, in der Sommerhitze echauffirt er den Kopf, wie jede dieser schweren, dichten Kopfbedeckungen, mag sie Namen führen, welchen sie wolle. Denn auch das wesentlich erleichterte Käppi, welches den Jägerbataillonen und Füsilierregimentern gegeben wurde, ist der Mütze oder dem leichten runden Filzhute von gesundheitspolizeilichem Gesichtspunkte nicht gleich zu stellen. Für das Feld ist die Mütze die beste Kopfbedeckung, freilich für das Lustre dient sie nicht. Der Waffenrock war zu eng und nicht geeignet eine warme Jacke unterzuziehen; man vermißte einen Überschlag und eine zweite Reihe Knöpfe an ihm, um hinreichend warm zu halten. Die Mäntel waren zu dünn, zu kurz und zu eng. Überhaupt machten sich die Nachtheile eines einzigen Bekleidungssystems fühlbar: für Winter und Frühjahr zu dünn, das lehrte der Feldzug 1864, wo unter Anderem über 50,000 Thaler für Pelze und Pelzjacken für die Feldwachen ausgegeben wurden, für den Sommer zu heiß, wie der Krieg von 1866 zahlreiche Beweise bringen könnte. Die Stiefeln waren zu niedrig, so daß das Wasser oben hinein lief; man gab daher schon den im Felde stehenden Truppen Stiefeln mit höheren Schäften, vorn geschlitzt und mit einem Riemen zum Schnüren versehen, um die Hosen hineinstecken zu können. An Stelle des Brodbeutels von Drillich gab man eine kleine runde Tasche aus Sohlleder mit zwei Fächern, eine blecherne Feldflasche und ein blechernes Trinkgeschirr an die Truppen. In den Kochgeschirren fand man die vielen Einsätze für überflüssig. Die doppelten Patrontaschen zeigten sich als unbequem und beim Liegen ging viel Munition aus ihnen verloren. Das Pioniergewehr zeigte sich als zu schwer, das Faschinenmesser als zu schwach; das Zündnadelgewehr und die gezogenen Geschütze bewährten sich dagegen. Die Jägerbataillone erhielten die Zündnadelbüchse (mit Stechschloß), die Offiziere für das Feld Achselklappen an Stelle der Epauletten, durchgehends Säbel auch die Offiziere der Grenadiere und Musketiere. Die Einführung des Revolvers für sämmtliche Offiziere als Dienstwaffe ward vorgeschlagen, da sich derselbe bei allen Gelegenheiten, besonders bei Erstürmung der Düppler Schanzen, bewährt hatte.

Aus dem Gesagten läßt sich erkennen, daß man bei Reform der militärischen Trachten noch von keinem ganz sichern Princip ausgeht. Vor Allem müßte es bei dem Reichthum an Hülfsmitteln, über den man gegenwärtig zu gebieten hat, dahin kommen, die soldatische Sommertracht und die soldatische Wintertracht streng von einander

trennen, wie ja schon im gemäßigten Klima Centraleuropas durch alle Stände und Berufszweige die Sommer- und Winterkleidung wesentlich verschieden ist. Ist man einmal auf diesem Gesichtspunkte, dann hat man für die Erhaltung der Gesundheit nur des hinreichend großen und warmen Mantels nöthig, um dem Unterschiede zwischen Tag und Nacht in seinem nachtheiligen Einflusse auf die Gesundheit des Mannes zu begegnen. Im engsten Zusammenhange hiermit wird man das Princip verlassen Alles ur die Truppe Bestimmte so compact und so schwer (man sagt im gewöhnlichen Leben o commißmäßig) zu machen, wie bisher gebräuchlich, wird dagegen Bekleidung und Ausrüstung nicht schwerfälliger anfertigen, als umgänglich nöthig. Man wird ferner ür die Bekleidung im Felde jeden überflüssigen, sie vertheuernden, erschwerenden oder ür den Feldgebrauch unzweckmäßigen Schmuck bei Seite lassen, und auf diese Weise och eine Trennung zwischen Parade- und Campagneanzug zur Geltung bringen. Thatsächlich besteht derselbe allerdings schon jetzt; aber die Ansichten über Schönheit ind eben so verschieden wie die über Einfachheit und Zweckmäßigkeit. Erst in der üngsten Zeit hat z. B. ein blousenähnliches Stück mehr Geltung gewonnen, und bei er Stärke der Heere würde es nicht ohne Bedeutung sein, wenn man die feldmäßige Tracht der Truppen einigermaßen der Tracht des täglichen Lebens anpaßte.

Die Gesundheitsrücksichten müssen bei einer für das Feld bestimmten Tracht den Ausschlag geben. Die Kleidung muß bequem, warm und verhältnißmäßig leicht sein. Der Tornister nach Möglichkeit klein, um schon dadurch das Mitführen alles unnöthigen Ballastes zu verbieten. Hemden von feinem Flanell werden von ärztlichen Autoritäten mpfohlen; nächst ihnen wasserdichte Decken und trockne Schlafstätten. Bivaks ohne gehörige Schutzmittel sind vorzüglich nach wiederholten, anstrengenden Märschen und ei knapper Verpflegung schon im Sommer die Brutplätze verheerender Krankheiten. Man darf das Bivakiren der Truppen nicht zur Regel machen, sobald man überhaupt s vermeiden kann. Wenn es aber nicht zu vermeiden ist, sei es wegen der zu stark geordenen Concentration der Truppen, sei es in Folge der geringen Bevölkerung oder es schlechten Anbaues auf dem eben besetzten Territorium, so bleibt nichts übrig, ls durch entsprechende Vorsichtsmaßregeln den verderblichen Einflüssen des Bivakirens u begegnen. Wasserdichte Stoffe, vorzüglich wollene, oder auch von grober, dichter einwand, werden sehr empfohlen, besonders um auf feuchtem Boden eine trockene agerstelle zu gewinnen, um in sie eingehüllt besser gegen den Einfluß der Nachtluft und r Morgennebel geschützt zu sein, weniger, um aus mehreren derselben ein Zelt zusammen setzen. Als einfaches Mittel zum Dichtmachen des Stoffes empfiehlt sich eine Lösung n 4—5 Loth gutem Leim in 2 Quart Wasser heiß mit 4 Loth Alaun versetzt, mehrals aufgestrichen.

Die Vereinfachung der Bekleidung und Ausrüstung macht es möglich, die Last des oldaten zu erleichtern. Giebt man ihm ein leichtes wollenes Hemd, eine Tuchhose, ne leinene Unterweste, eine leichte Joppe (Blouse ꝛc.), eine Mütze, Strümpfe und tiefel zum Anzug, einen kleinen Tornister, in welchem er nur ein Hemd, ein Paar arte Schuhe, zwei Paar Strümpfe, zwei Schnupftücher, ein wenig Wasch- und Putzug, so wie die Reserve an Zwieback und Mundvorrath auf einige Tage und die eserve an Munition trägt, so kann man ihn füglich mit einem großen, weiten Mantel srüsten, um bei Nacht vollkommen warm zu liegen. Den Mantel, so wie das Kochschirr, trage er außerhalb des eigentlichen Tornisters, aber so daß demselben kein ntergewicht gegeben werde. Auf diese oder eine ähnliche Weise (denn es giebt ja e Menge von Wegen, welche alle nach demselben Ziele führen können, ohne deshalb allen Details mit einander übereinzustimmen) wird man für den Gesundheitsstand der Truppen viel zu thun im Stande sein. Der Gesundheitszustand der Truppen ein zu wesentlicher Factor, um nicht in allen Beziehungen der eingehendsten Beachtung gewürdigt zu werden. Vgl. Ein Wort über Organisation, Bekleidung ꝛc. der nieninfanterie, Wien 1860. v. Schönhueb, Theorie des Tragens, bes. des Infanteriepäcks, München 1860.

Das **Sanitätswesen** der Armeen litt unter dem Eindrucke des Mangelhaften d **Unzureichenden.** Man fühlte wohl, daß Vieles zu bessern sei, hielt sich aber immer

innerhalb ziemlich eng bemessener Grenzen, änderte und besserte blos Einzel-
weil man die Mittel nicht besaß, um an große, durchgreifende Reformen zu geh-
Mächtigen Einfluß auf diesen Stillstand hatte der Glaube an den ewigen Frieden,
viele Anzeichen und Thatsachen, trotz aller Predigten und Ölzweige Elihu-Burrits,
gegen ihn sprechen mochten. Man wußte recht gut, daß in den Kriegen jederzeit
großes Material an Menschen in Folge der unzulänglichen Behandlung der Ver-
wundeten zu Grunde gegangen war; daß Seuchen und ansteckende Krankheiten sich
Folge der Unzulänglichkeit der Gegenanstalten mit Macht über die Hospitäler, wie
die Armeen ausbreiteten; endlich daß eine entsprechende Kranken- und Gesundheitspf-
sowohl den Verbrauch an Menschen mindere, als auch die physische und moral-
Kraft der Truppen erhalte, wo nicht steigere. Obgleich man sich auch sagen mu-
daß die Menge der Verwundeten mit den Fortschritten der Feuerwaffentechnik, wie
dem Style der Kriegsführung überhaupt, welcher ja nach dem Massenhaften und Co-
salen drängte, gleichen Schritt halten werde; so legte doch erst der Krimkrieg mit
Schlachten- und Leichenfeldern, mit seinen Hospitalfiebern und den in Folge der Jah-
zeit entstehenden und durch mangelhafte Verpflegung und Bekleidung aufs Höchste
steigerten Krankheiten alle Mängel in einer Entsetzen erregenden Weise blos.

Namentlich traf die englische Militärverwaltung der Vorwurf einer alle Beg-
übersteigenden Sorglosigkeit. Die Engländer waren anfangs ohne alle Lazaretheinrichtung
in der Krim erschienen und als endlich dem Mangel abgeholfen ward, stellte sich
Unzulänglichkeit der bisherigen Vorkehrungen auf das Grellste heraus. Unter dem
der öffentlichen Meinung mußte die militärische Bureaukratie ihre Machtlosigkeit ein-
stehen, und sich freiwilligen Beistand bringen lassen. In den Hospitälern erschi-
Barmherzige Schwestern, und 1854 brachte Miß Nightingale mit 37 und später
Miß Stanley mit 50 Damen den englischen Kranken Hülfe. Das Eingreifen der
Pflegerinnen und die Sorge für bessere Nahrungs- und Stärkungsmittel wirkte
raschend. Hatten die Engländer anfangs von 100 Kranken 60 verloren, so war
Sterblichkeit in den letzten 5 Monaten geringer als in den englischen Friedensgarnisonen.
Von Petersburg aus begab sich die Großfürstin Helene Paulowna mit 300 Pflegerinnen
auf den Kriegsschauplatz, wo sie nach einem bestimmten System Feldhospitäler errichten
ließ. Vgl. Florence Nightingale, Bemerkungen über Hospitäler. Nach dem Engl.
bearbeitet und mit Zusätzen versehen, in besonderer Rücksicht auf Feld- und
hospitäler von Hugo Senftleben, Memel 1866. L. Baudens, Der Krimkrieg.
Lager, die Unterkunft, die Ambulançen, die Spitäler ꝛc. Nach der 2. Ausgabe über
von Mencke, Kiel 1864.

Aber trotz aller im Krimkriege gemachten herben Erfahrungen blieb das Sanitäts-
wesen ohne durchgreifende Veränderung. Als Frankreich 1859 in Oberitalien
Krieg gegen Österreich eröffnete, erreichten seine Sanitäts- und Lazaretheinrichtungen
kaum den dritten Theil des Sollbestandes. Das feldärztliche Personal konnte
Aufgabe nicht Genüge leisten.

Am Schlachtabende von Solferino (24. Juni) belief sich die Zahl der
und Verwundeten auf beiden Seiten gegen 42,000 Mann, andere 120,000 Mann
gen nach kaum 4wöchentlichem Feldzuge an Fiebern darnieder. Der Genfer
Dunant, zufällig auf dem Kriegsschauplatze anwesend, veröffentlicht in seinem
nir de Solferino (deutsch, nach der dritten Auflage bearbeitet, Basel, 1863
grauenvolles Gemälde von dem Jammer und Elend. Das Städtchen Castig-
(5500 Ew.) war nur Ein Hospital. Öffentliche Gebäude und Privatwohnungen
ren mit Verwundeten überfüllt. Bald mußte man die Höfe, Straßen und öffentl-
Plätze belegen, wo die Verwundeten auf Stroh gebettet und mit Zeltdachungen
die Sonnenstrahlen geschützt wurden. Aber immer wollten die traurigen Wagen
noch kein Ende nehmen. Die Intendanz ließ die leichter Verwundeten nach Bre-
weiter schaffen. Allein die Nachfuhr überstieg geraume Zeit jeden Abgang und
war der größere Theil der Ärzte nach Cavriana berufen worden, wo Hülfe noch
gender Noth that. Es fehlte nicht an Verbandzeug und Charpie, wohl aber an
digen Händen; nicht an Nahrungsmitteln und Getränken, aber an Pflegern,

Digitized by Google

die Kranken damit stärken konnten. Dunant vermochte eine Anzahl geringer Frauen sich mit ihm des verlassensten Quartiers anzunehmen. Es handelte sich nicht um kunstmäßige Hülfe, sondern nur um Verabreichung von Speise und Trank und um Reinigung der blutigen Körper in einer erstickenden Atmosphäre. Es bildeten sich Specialcomités in den größeren Städten (Brescia, Piacenza, Mailand). In den Mailänder Hospitälern leisteten 280 italiänische Civilärzte Dienst. Wie groß aber die Bereitwilligkeit der Bevölkerung sein mochte, so verstand man doch nicht den richtigen Gebrauch davon zu machen. Es fehlte an einer Organisation, welche die zur Verfügung gestellten Mittel und Kräfte gerade an den Ort des dringendsten Bedarfes entsendet hätte, und nicht geringe Schwierigkeiten bereitete die militärische Ausschließlichkeit, welche das Eindringen von Civilpersonen in die Hospitäler aus Gründen der Disciplin und der Einheit des Dienstes verweigerte.

Das Resultat aller Erfahrungen und Wahrnehmungen war, daß es unbedingt nöthig sei, dem Militärsanitätswesen in Zeiten außerordentlicher Ansprüche in ausgedehntestem Maße die Unterstützung freiwilligen Beistandes zu geben; diese Hülfsleistung schon im Frieden zu sichern und zu organisiren, da ihre Regelung und Sicherstellung zur Unmöglichkeit werden, wenn sie erst in der Stunde des Bedarfs eintreten soll. Dunant forderte deshalb auf, in allen Staaten Vereine zu bilden, um die vorhandenen Hülfsmittel in Anschlag, nach Befinden in Vorrath zu bringen, die beste Art ihrer momentanen Disposition festzustellen, Krankenträger und Lazarethgehülfen einzuüben und alles dieses der nächsten kriegführenden Macht, ohne Unterschied zwischen Freund und Feind, zur Verfügung zu stellen.

Eine derartige universelle Einrichtung ließ sich natürlich nicht ohne Mitwirkung der Regierungen treffen. Die Mehrzahl der Europäischen Regierungen nahm den lebhaftesten Antheil an der im October 1863 zusammengetretenen Conferenz, so wie an dem vom 8. bis 22. August 1864 tagenden zweiten Genfer Congreß. Frankreich, Preußen, Baden, Dänemark, Belgien, Hessen-Darmstadt, Italien, Spanien, Portugal, die Niederlande, Württemberg und die Schweiz nahmen die Genfer Convention an. Baiern trat im Juni 1866 derselben bei, der Kaiser von Österreich im Juli 1866, kurz darauf Sachsen, dann Rußland und die Türkei, und im Sommer 1868 der Papst Pius IX. als letzter der europäischen Regenten. Als Hauptpunkte der Genfer Convention lassen sich bezeichnen: 1) In jedem Lande tritt ein Comité zusammen, welches sich zur Aufgabe stellt mit allen zu Gebote stehenden Mitteln bei dem Sanitätsdienste der Armeen im Kriege Hülfe zu leisten. Ein jedes dieser Comités organisirt sich selbst auf die ihm nützlich und zweckentsprechend erscheinende Weise. 2) Subcomités oder Sectionen können in unbeschränkter Zahl errichtet werden, sobald sie sich die Aufgabe stellen, dem Hauptcomité Beistand zu leisten und die Verpflichtung anerkennen dessen allgemeiner Direction sich unterzuordnen. 3) Ein jedes Hauptcomité hat mit der betreffenden Landesregierung in Verbindung zu treten, um seinen Dienstleistungen für den Fall des Bedarfs Annahme und Unterstützung zu sichern. 4) Schon in Friedenszeiten haben die Comités und Sectionen sich dergestalt zu organisiren, daß der materielle Beistand in Bezug auf Geldmittel und Hospitalvorräthe im Voraus gesichert erscheint und eine entsprechende Anzahl von Krankenwärtern (freiwillige und bezahlte) angelernt wird. 5) Im Kriege leisten die Comités den kriegführenden Mächten Beistand nach Maßgabe ihrer Hülfsquellen, oder nach Maßgabe des Bedarfs. Besonders ist die Organisation des Hülfspersonals und der Krankenpfleger ins Auge zu fassen und in Übereinstimmung mit den Militärbehörden die Beschaffung geeigneter Localitäten für die Pflege der Verwundeten zu bewerkstelligen. Die Comités neutraler Nationen können zu entsprechendem Beistande aufgefordert werden. 6) Auf Verlangen, oder mit Genehmigung der Militärbehörden senden die Comités freiwillige Krankenwärter auf das Schlachtfeld. Diese stehen jedoch unter militärischer Leitung. 7) Die im Gefolge der Armeen verwendeten freiwilligen Krankenwärter müssen von ihren Comités mit Allem, was zu ihrem Unterhalte nothwendig ist, versehen werden. 8) Als uniformes Erkennungszeichen tragen sie in allen Ländern eine weiße Armbinde mit einem rothen Kreuz (Brassard blanc). 9) Die Comités und Sectio-

nen der verschiedenen Länder können sich zu internationalen Congressen versamm[eln] um sich ihre Erfahrungen gegenseitig mitzutheilen und über die im Interesse des Unter[-] nehmens zu ergreifenden Maßregeln zu verständigen. 10) Der Austausch der Mitthei[-] lungen zwischen den Comités der verschiedenen Nationen wird durch das Genfer Co[-] mité vermittelt.

Der Genfer Congreß sprach noch die Wünsche aus, daß die Regierungen den sic[h] bildenden Hülfscomités ihre hohe Protection sichern und ihnen die Erfüllung ihre[s] Mandates so viel als möglich erleichtern möchten; daß in Kriegszeiten die Neutralit[ät] der Ambulancen und Hospitäler durch die den Krieg führenden Mächte proclam[irt] und daß dieselbe in gleicher vollständigster Weise für das offizielle Gesundheitsper[so-] nal, die freiwilligen Krankenwärter, die Bewohner des Landes, welche den Verwun[de-] ten zu Hülfe kommen, und für die Verwundeten selbst zugelassen sein möge; daß [für] die Gesundheitscorps sämmtlicher Armeen oder wenigstens für die Personen, wel[che] diesem Dienst in einer und derselben Armee angehören, ein identisches Erkennungszei[chen] (die weiße Armbinde) angenommen und daß für Ambulancen und Hospitäler [eine] identische Fahne eingeführt werde. Vergl. Die Pflege der im Kriege Verwun[deten] und die Genfer Conferenzen, Darmstadt, 1865. Otto Lasius, Die Vereine [zur] Pflege verwundeter Krieger, Oldenburg, 1865.

Diese im December 1863 gefaßten Beschlüsse haben sich seitdem in die Pr[axis] übertragen und das Verhältniß sich zu Nachstehendem gestaltet. Die leichten [und] Hauptfeldlazarethe sind neutraler Boden, so lange sie mit Kranken und Verwun[-] deten belegt und nicht von Truppen besetzt sind. Verbandplätze und Depots [sind] unbedingt neutral. Das Lazarethpersonal und die Feldprediger genießen, so lang[e] sie ihren Verrichtungen obliegen und Verwundete pflegen, volle Neutralität. Diese[lben] können selbst nach der feindlichen Besitznahme fortfahren ihrem Amte obzuliegen, [und] wenn sie sich zurückziehen und den eigenen Truppen folgen wollen, von den Befehl[s-] habern der feindlichen Armee verlangen bis zu ihren Vorposten zurückgeführt zu [wer-] den. Das Material der Hauptfeldlazarethe unterliegt jedoch den Kriegsgesetzen [und] die zu solchen Spitälern gehörigen Personen dürfen bei ihrem Abgange nur ihr [Pri-] vateigenthum an sich nehmen. Landesbewohner, welche den Verwundeten zu [Hülfe] kommen, sollen geschont werden und frei bleiben. Die Generale der kriegführ[enden] Mächte haben die Einwohner von dem an ihre Menschlichkeit ergehenden Rufe [und] der daraus sich ergebenden Neutralität in Kenntniß zu setzen. Jeder in einem [Hause] verpflegte Verwundete soll demselben als Schutz dienen und seinem Pfleger Anspr[uch] auf Erlaß eines Theiles der etwa ausgeschriebenen Contribution verschaffen. Verwun[-] dete oder kranke Militärs sind ohne Unterschied der Nationalität mit Pflege zu [ver-] sehen; den Oberbefehlshabern ist es aber frei gestellt die während des Gefechts [ge-] verwundeten Soldaten, wenn die Umstände es gestatten und die Gegenpartei [dar-] eingehen will, sofort den feindlichen Vorposten zu übergeben. Nach der Heilung [als] dienstfähig Befundene sollen in ihre Heimath zurückgeschickt werden. Dienstfä[hige] läßt sich die Verpflichtung auferlegen während der Dauer des Krieges nicht meh[r die] Waffen zu ergreifen. Feldlazarethe, Verbandplätze und Depots sind durch eine [weiße] Fahne mit rothem Kreuz, das dabei beschäftigte Personal nach dem Ermessen [der] Militärbehörde durch eine weiße Armbinde mit rothem Kreuz auszuzeichnen.

Die Verluste an Menschen sind in den letzten Kriegen zu enormen Z[iffern] gewachsen, so daß es schon darum von eingreifendster Bedeutung ist, durch sorgfä[ltige] Pflege der Verwundeten und Kranken der Sterblichkeit ein Ziel zu setzen. Der [fran-] zösische Oberarzt Chenu giebt in seinem Werke über die im Orientkriege gema[chten] Erfahrungen an, daß von 309,625 Mann, welche Frankreich nach dem Orient [sen-] 95,615 Mann ihr Leben verloren. Das sind $30,_{88}$ Procent. Davon verloren 10[...] ihr Leben auf dem Schlachtfelde ($3,_{33}$ Procent), 720 beim Schiffbruch der Semi[llante], 8014 durch Cholera und Krankheiten ($2,_{62}$ Procent), 4342 durch die Winte[r] ($1,_{4}$ Procent) und 72,247 bis Ende 1857 in den Hospitälern und Ambula[ncen] ($23,_{33}$ Procent). — Der Nordamerikanische Kriegsminister Stanton gab (186[...]) Verluste der Unionsheere während des Bürgerkrieges auf 325,000 Todte und 1,100[...]

Verwundete an. Rechnet man die Verluste der Südstaaten dazu, so betragen die Opfer des Krieges nahezu 2½ Million Menschen. — Die preußische Armee verlor im Kriege gegen Dänemark Todte 29 Offiziere und 376 Unteroffiziere und Gemeine, an Verwundeten 111 Offiziere und 1517 Unteroffiziere und Gemeine, an Vermißten 1 Offizier und 53 Unteroffiziere und Gemeine; im Ganzen 141 Offiziere und 1946 Unteroffiziere und Gemeine, was einen enormen Verlust an Offizieren anzeigt, der 15. Mann ist ein Offizier. — Bei Solferino verloren die Franzosen und Italiener an Todten und Verwundeten 8 Generale, 936 Offiziere, 17,300 Unteroffiziere und Soldaten; bei den ersteren war ein Offizier der 18., bei den letzteren der 30. Mann. Im Feldzug von 1866 in Böhmen verloren die Preußen an Todten 183 Offiziere und 2967 Mann, an Blessirten 453 Offiziere und 11,231 Mann; die Österreicher an Todten 855 Offiziere, 8018 Mann, an Blessirten 373 Offiziere, 12,140 Mann, an Vermißten 84 Offiziere und 12,277 Mann; die Sachsen 20 Offiziere, 203 Mann an Todten, 61 Offiziere, 1229 Mann an Verwundeten, 1 Offizier, 154 Mann an Vermißten. Bei diesen Verlusten, welche nur bis zum Tage nach der Schlacht von Königgrätz reichen, ist bei den Preußen ein Offizier der 23. Mann, bei den Österreichern der 17., bei den Sachsen der 18. Mann.

Nach dem Hirtenfeld'schen Militärkalender hat Österreich im Kriege von 1866 an Mannschaften vom Feldwebel abwärts 71,267 Mann verloren. Davon an Todten 9671, an Verwundeten 24,096, an Vermißten, beziehentlich Gefangenen, 37,500 Mann. Auf dem Kriegsschauplatze im Norden 62,797 Mann, nämlich 8484 Todte, 19,896 Verwundete und 34,417 Vermißte, auf dem Kriegsschauplatze im Süden, einschließlich der Flotte, 8470, und zwar 1187 Todte, 4200 Verwundete, 3083 Vermißte. Die stärksten Verluste hatte die Nordarmee am 27. Juni bei Trautenau: 681 Todte, 1703 Verwundete, 1205 Vermißte; den 28. Juni bei Skalitz: 2455 Todte, 3360 Verwundete, 5830 Vermißte; den 3. Juli bei Königgrätz: 4220 Todte, 12,015 Verwundete, 21,684 Vermißte. Die Südarmee verlor bei Custozza den 23. Juni 1045 Todte, 3681 Verwundete, 2663 Vermißte, die Flotte bei Lissa den 28. Juli 25 Todte, 120 Verwundete.

Die Sterblichkeit in Friedenszeiten beträgt nach 10jährigem Durchschnitt bei den Russen 31, bei den Österreichern 17, bei den Sardiniern 16, bei den Franzosen 15, bei den Belgiern 14, bei den Preußen 13, bei den Engländern 10, bei den Dänen 9 vom Tausend.

Seit dem Italienischen Kriege hatte die Ausbildung der Sanitätstruppen einen besonderen Aufschwung genommen. In Österreich errichtete man 10 Sanitätscompagnien, eine jede zu 5 Zügen, so daß jedem Armeecorps eine Compagnie zugetheilt werden konnte. Im Kriege wurden noch 2 Depotcompagnien zur Ausbildung der Ersatzmannschaften errichtet. Die Sanitätsmannschaften sollen nur für ihren Fachdienst ausgebildet werden. Bei jedem Armeecorps wird eine Ambulance für 150 Verwundete errichtet. Bekanntlich ist die Errichtung der Sanitätscompagnien nichts Neues. In Baiern wurden 1850 drei, in Sachsen 1852 eine, in Hannover 1853 eine Sanitätscompagnie errichtet, und seitdem in allen Armeen für Organisation der Sanitätstruppen (zum Aufsuchen und Verbinden der Blessirten 2c.) theoretisch und praktisch viel gethan. Die österreichischen 10 Sanitätscompagnien zählten 1866 eine jede 100 Mann. Die Italiener hatten 6 Sanitätscompagnien, eine jede zu 150 Mann; die Preußen 9 Compagnien, jede zu 45 Tragbahren, 9 Hauptfeldlazarethe für 1200 Betten, mit 35 Fuhrwerken, 27 leichte Feldlazarethe, jedes für 200 Betten, mit 10 Fuhrwerken, zum Sanitätsdienst am Schlachtfelde. Bei den Russen hat jedes mobile Armeecorps ein Feldspital für 2800 Kranke. Bei den Franzosen führt jede Traincompagnie (Compagnie montée) 9 Ambulancewagen, jede Tragthiercompagnie (Compagnie légère) zählt 154 Mann, 31 Pferde und 200 Maulthiere mit 70 Tragkörben und 30 Tragbetten. Jedes Bataillon hat 1 Ambulancemaulthier mit 2 Kästen, welche Amputationsinstrumente, Medicamente und 200 vollständige Verbände enthalten. Jede Infanteriedivision führt nächstdem 4 Ambulancewagen, einen jeden mit Instrumenten und 2000 Verbänden; nächstdem für detachirte Abtheilungen 1 Maulthier mit Kasten

zu 1500 Verbänden. Jedes Corpscommando ist ausgerüstet, wie der Divisionsstab, und das Armeehauptquartier mit dem Zweifachen eines Divisionsstabes, also mit 8 Wagen und 2 Maulthieren.

Ein wesentlicher Punkt der Krankenpflege ist die rasche Leerung der Feldlazarethe, denn es ist nothwendig die Kranken und Verwundeten zu zerstreuen, um nicht so große Mengen auf verhältnißmäßig kleinem Raume zusammengedrängt zu behalten, was nicht blos in Bezug auf die Pflege und die Zufuhr der materiellen Bedürfnisse, sondern auch in Bezug auf den Krankheitszustand der Menge von bedeutendem Einflusse ist. Die Verwundeten, welche auf dem Schlachtfelde verbunden worden sind, oder auch den ersten Verband erst in den Ambulancen angelegt erhalten haben, werden in den Feldlazarethen untergebracht. Beide, die Ambulancen und die Feldlazarethe, sind aber schon gar nicht im Stande die große Zahl von Blessirten, wie nach einer großen Schlacht, oder die Menge der Erkrankten, wie beim Ausbruche einer Epidemie, zu fassen. Abgesehen von allem Andern ist es schon hierdurch dringend geboten die schnelle Entleerung der Feldlazarethe jederzeit vorbereitet zu haben. Zu diesem Zwecke errichtet man rückwärts stehende Kriegs-, Reserve- und Etappenlazarethe zu stehender oder vorübergehender Aufnahme von Kranken und Blessirten. Die Errichtung dieser Lazarethe erfolgt in Orten, welche durch Eisenbahnlinien oder Wasserstraßen mit dem Kriegsschauplatze verbunden sind und nach Möglichkeit alle Hülfsmittel gewähren, welche für die Pflege der Kranken und Verwundeten erforderlich werden. Diese drei Gattungen von Lazarethen ermöglichen das in der neueren Zeit bewährte System der Krankenzerstreuung. Es gilt als Regel weniger große, als hauptsächlich an vielen Orten kleinere Lazarethe zu errichten.

Im Monat August 1866 waren in Norddeutschland an Reservelazarethen eingerichtet in der

Provinz	Brandenburg	34	mit	10,580	Betten,	im	Durchschnitt	1	zu	35,
=	Preußen	6	=	1370	=	=	=	1	zu	230,
=	Pommern	6	=	1510	=	=	=	1	zu	250,
=	Sachsen	12	=	3030	=	=	=	1	zu	250,
=	Posen	12	=	3180	=	=	=	1	zu	262,
=	Schlesien	21	=	10280	=	=	=	1	zu	500,
=	Westfalen	8	=	3380	=	=	=	1	zu	425,
=	Rheinprovinz	9	=	1800	=	=	=	1	zu	200,
Königreich	Sachsen	6	=	3230	=	=	=	1	zu	540.
	Sa.	114	mit	38,360	Betten.					

Der Johanniterorden entwickelte schon im Jahre 1864 eine außerordentliche Thätigkeit in der Pflege Verwundeter. Mit musterhaften Einrichtungen versehene Hospitäler errichtete er, mit zweckmäßigen Krankentransportwagen, reichen Mitteln und starkem Personal traf er auf dem Kriegsschauplatze ein, wo zum Theil gar nicht für den Fall eines blutigen Zusammenstoßes gesorgt gewesen war. Er errichtete 1864 in Preußen 1[illegible] Hospitäler mit 521 Betten und hatte 158 freiwillige Krankenpfleger zur Verfügung. Wie er sich in Schleswig-Holstein hülfebringend und aufopfernd gezeigt hatte, bewährte er sich in noch weit größerem Umfange in Böhmen und in Italien. Transportcommissionen vermittelten die Zusendung von Lazarethbedürfnissen, die Transportirung der Kranken und Verwundeten; Lazarethdepots sammelten die ihnen zufließenden Lazarethbedürfnisse, um sie weiter auszugeben, stehende und passagere Lazarethe nahmen die Verwundeten auf. Für die Johanniterhospitale in Trautenau, Czerekwitz, Sadowa, Königinhof, Hradek, Roßnitz, Horsitz, Gitschin, Turnau, Reichenberg war in Horsitz die Centralleitung.

Nächst den Anstrengungen der Johanniter war es die Thätigkeit des internationalen Vereines, welche einen großen Theil der gespendeten Liebesgaben sammelte und systematisch verwerthete. Die Privatwohlthätigkeit zersplittert leicht ihre Mittel, wenn es nicht, wie z. B. in Österreich, Preußen und Sachsen in außerordentlich umfangreichem Maße geschah, einzelne Verwundete ganz in Pflege nimmt.

Der Transport der Verwundeten vom Schlachtfelde, wie aus einem

Hospitale in das andere, ist mit ganz besonderer Sorgfalt zu bewerkstelligen, um keine Nachtheile zu bringen. Durch die schütternde, stoßende, schwankende Bewegung der Wagen, besonders auf schlechten Wegen, wird der Zustand so manches Verwundeten wesentlich verschlimmert. Die Fortschritte der Mechanik haben ihr Mögliches gethan, um den Transportirten Erleichterung zu gewähren. Für die kleinen Transporte innerhalb der Hospitäler hat man Krankenheber, Lauf- und Rollstühle, Tragbahren verschiedener Art (Gurtenbahren, Zeltbahren, Korbbahren), so wie Fahrbahren (mit Rädern). Die Krankentransportwagen sind wesentlich verbessert; doch ist ihre Zahl zu gering, um auf dem Schlachtfelde von Einfluß zu sein. Collischonn's Krankenwagen ist ein fahrbarer Korb auf zwei $4\frac{1}{4}$ Fuß hohen hölzernen Rädern. Die eiserne Patentachse ist so gekröpft, daß sie nur 14 bis 15 Zoll über dem Boden steht; die Federn biegen über einander und tragen 2 Schienen, auf welche der Korb zu stehen kommt. Derselbe kann auch mit Stangen getragen werden. Im Korbe sind Matratze, Keilkissen 2c. Der Wagen fährt sich leicht und für den Kranken angenehm, doch dient er nur für einen Mann zum Transport.

Zum Transport größerer Massen eignet sich nur die Eisenbahn. Leicht Verwundete, welche sitzen können, werden in den gewöhnlichen Coupés zweiter und erster Classe untergebracht, und bei größeren Fahrstrecken ist nur dafür Sorge zu tragen, daß an entsprechender Stelle ein längerer Halt gemacht wird, um nach den Verbänden zu sehen. Zum Transport schwer Verwundeter eignen sich die gewöhnlichen Personenwagen nur wenig. Den Güterwagen fehlen Fenster, um hinreichend für Lüftung und Licht zu sorgen; auf diesen Fall hin sollten die gewöhnlichen Packwagen mit Läden versehen werden, um im Bedarfsfalle dort Fenster einsetzen zu können. Für den Transport selbst werden in den Packwagen auf jeder Seite sechs Kranke oder Verwundete untergebracht, so daß der mittle Raum für Krankenwärter, Aufsichtspersonal und Lüftung frei bleibt. Die Kranken sind in Hängematten oder Hängematratzen dergestallt zu vertheilen, daß von den 12 in jedem großen Packwagen untergebrachten, 6 auf jeder Seite, drei neben einander, drei darüber sich befinden. Das Verladen geschieht auf Matratzen, welche mit Gurten in die an den Seitenwänden angebrachten Ringe eingehängt werden. Die Seitenwände sind mit Stroh oder besser noch mit Polsterkissen zu wahren, um die Erschütterungen beim Wagenrücken 2c. möglichst zu mindern.

Von besonderem Werthe haben sich in der guten Jahreszeit (Sommer 1866) die Hospitalzelte gezeigt. Bei den Preußischen Zelten zu 16 Betten ist das Gerippe aus Eisen 40 Fuß lang, 20 Fuß breit, in der Mitte 13, an den Seiten 5 Fuß hoch. Die 4 eisernen Haupt- und 14 Nebensäulen sind durch eiserne (Gasrohr-) Stäbe verbunden. Das Dach ist von doppeltem starken Segeltuch, die Seitenwände von einfachem. Vorn und hinten ist das Zelt zu öffnen; am vorderen Ende ist noch ein durch Vorhänge abgetrennter Raum für den Krankenwärter. Für ein Zelt bedarf man etwa 800 Ellen Leinwand; zur Befestigung desselben 4 Sturmleinen und 14 Zeltleinen. Es ist leicht zu transportiren; 8 Mann können es in einer Stunde aufstellen. Die schnelle Beschaffung und Herstellung, die leichte und durchgreifende Lüftung, die Verbannung aller Arten von Lazarethfiebern u. s. w. gehören zu den Hauptvorzügen der Krankenzelte. Ein großer Theil der Kriegshospitäler brachte im Jahre 1866 seine Verwundeten in Zelten unter. — Vgl. E. A. Quitzmann, Über Sanitätscompagnien und militärische Krankentransporte 2c. Nürnberg, 1864. H. v. Haurowitz, Das Militärsanitätswesen der Vereinigten Staaten von Nordamerika während des letzten Krieges 2c. Stuttg., 1866. F. Löffler, Generalbericht über den Gesundheitsdienst im Feldzuge gegen Dänemark 1864, Berl. 1866. Schlott, Die Formation des Militärsanitätswesens in den größeren Staaten, mit besonderer Berücksichtigung der preuß. Verhältnisse in Hinblick auf Geschichte und Reform, Frankfurt a. M., 1866. P. v. Naranowitzsch, Das Sanitätswesen in der preuß. Armee während des Krieges im Sommer 1866, Berlin, 1866. . L. Richter, Das Militärmedicinalwesen Preußens, Darmstadt, 1867. H. Demme, Militärchirurgische Studien (Chirurgie der Schußwunden). 2. Aufl. Würzburg, 1863 f. . Bde. Nußbaum, Vier chirurgische Briefe an seine in den Krieg ziehenden ehem.

Schüler, München, 1866. J. Steinbacher, Der Feldarzt oder Selbsthülfe auf dem Schlachtfelde 2c. 2. Abtheilung, München, 1866. Spohr, Gesundheitspflege der Truppen im Felde 2c. Berlin, 1866. C. Heine, Die Schußverletzungen der untern Extremitäten, Berlin, 1866. Jul. Nessel, Die Kriegshospitäler des St. Johanniterordens im Dänischen Feldzuge von 1864, Breslau, 1866. Jahresbericht über die Leistungen in der Kriegsheilkunde im Jahre 1864, Würzburg, 1865. J. Naundorf, Unter dem rothen Kreuz, Leipzig, 1867. Rodowicz-Oswiecinski, Über Militärtransporte, insbesondere der Schwerverwundeten auf Eisenbahnen und von den Schlachtfeldern, Frankfurt a. M., 1864.

Truppen.

Die Gliederung der Elemente der Armeen (Menschen, Thiere, Maschinen) zu Truppenkörpern ist nahezu unverändert geblieben, wie sie seit Einführung der Feuerwaffen bis zu Beginn des 19. Jahrhunderts sich entwickelt hatte. Infanterie, Cavalerie, Artillerie, die Nebenwaffengattungen Ingenieure, Mineure, Sappeure, Pontonniere, Pionniere, die Fuhrwerksbranchen, Trainbataillone, Parkcolonnen, Verpflegscolonnen, und die organischen Spitzen Generalstab, Corpsstäbe, Commandostäbe. Diese ganze Gliederung des militärischen Organismus ist seit Langem schon vorhanden, und nur die Lebensthätigkeit, welche eine jede einzelne und welche das Ganze zeigt, zeigt sich verschieden.

Infanterie.

Die Infanterie, die Hauptwaffengattung aller Armeen, sowohl in Bezug auf die Zahl, als auch auf die größere Leichtigkeit ihrer Aufbringung, Ergänzung, Ausbildung, Bewaffnung und Unterhaltung, ist beinahe auf alle Bodenbildungen und Gestaltungen der Erdoberfläche sowohl zum Angriffe, als auch zur Vertheidigung geeignet. Ihrer elementaren Zusammensetzung nach die einfachste der Waffengattungen, zeichnet sie sich durch eine bedeutende Gleichmäßigkeit und Regelmäßigkeit aller ihrer Bewegungen und Leistungen aus. Sie leidet aber bei allen ihren hervorragenden Eigenschaften und unableugbaren Vorzügen an einem verhältnißmäßig geringen Fernertrage ihrer Feuerwaffen und verhältnißmäßig langsamer Bewegung. Sie besitzt die geringste natürliche Bewegungsgeschwindigkeit. Der Menschenschritt giebt im großen Durchschnitt 76 Centim., der Schritt des Pferdes 83 Centim. Die geringe Bewegungsgeschwindigkeit wird noch nicht dadurch aufgewogen, daß sie bei der Bewegung, wie im Gefecht, von der wechselnden Beschaffenheit des Terrains unabhängig, ja jederzeit und selbst bei den ungünstigsten Witterungs- und Bodenverhältnissen im Stande ist die gebahnten Wege zu verlassen. Die Infanterie besitzt bei hinreichender Vorübung und Schule oder Kriegsgewöhnung ein hohes Maß ausdauernder Kraft, wird von den Unregelmäßigkeiten der täglichen Verpflegung, sobald dieselbe überhaupt nur in einigermaßen hinreichender Menge stattfindet, unter allen Waffengattungen am wenigsten alterirt und vermag das Maß ihrer täglichen Leistung und Anstrengung bis zu dem Maximum der Leistungsfähigkeit überhaupt auf mehrere hinter einander folgende Tage auszudehnen. Die Infanterie ist im Stande in allen Phasen des Gefechts mit Erfolg aufzutreten, denn sowohl in Bezug auf die Form, wie auf den Charakter desselben kann sie sich allen Bedingungen anschließen, welche das Terrain, der Zweck des Gefechtes und der Charakter des Gegners geben. Ihre Stärke zeigt sich im Angriff, wie in der Vertheidigung, im Feuergefecht, wie im Gefecht mit der blanken Waffe, in der Hinhaltung des Kampfes, wie in der entschlossenen, schnellen Beendigung desselben, in der Verbindung mit Cavalerie und Artillerie, oder mit wenigstens einer dieser Waffen, oder selbst allein.

Von Friedrich II. an behält das Bataillon eine gewisse fest normirte Stärke. Es wird hierdurch zur taktischen Einheit, während bis zu ihm alle Theoretiker sich abmühen bei verschiedenen Stärken entsprechende Bataillonsformen zu entwickeln. Von

dahin ist also noch nicht der Begriff der taktischen Einheit festgestellt, sondern es ist nur das Bestreben nach derselben, welches sie im Augenblick des Bedarfs bildet, nicht aber sie schon vorher hat. Die taktische Einheit der Cavalerie in der Escadron von 120 bis 150 Pferden war schon früher entwickelt; die der Artillerie in der Batterie von 6 oder 8 Geschützen stellte sich gleichzeitig mit der der Infanterie fest.

Das Bataillon marschirt in der Regel in der Stärke von ca. 1000 Mann. Allerdings treten in dem letzten Kriege auch Bataillone von weit geringerer Stärke auf; doch dieses lag bei Weitem nicht sowohl an den taktischen Grundsätzen ihrer Formation, als an der Unzulänglichkeit von Zeit und Material. Die Regel ist, die Bataillone zu 4 Compagnien zu formiren und auf zwei Glieder zu rangiren. Wo man für das Lineargefecht und die taktischen Evolutionen noch die dreigliedrige Aufstellung beibehalten hat, ist dies eigentlich eine zweigliedrige, welche durch ein drittes Glied in besonderen Momenten verstärkt wird. Denn dieses dritte Glied bildet einen taktischen Körper für sich (entweder als Schützenzüge des Bataillons, oder auch als fünfte Compagnie), und schließt sich dem Bataillone nur nach den Bedürfnissen des Gefechts an, oder löst sich von ihm ab.

Bei den Truppen des Norddeutschen Bundes besteht das Bataillon aus 4 Compagnien, bei den Russen aus 5 Compagnien, bei den Franzosen, Schweizern, Baiern und Österreichern aus 6 Compagnien. Bei den letzteren bilden je 2 Compagnien eine Division. Die Regiments- und Bataillonseintheilung ist mehr als administrativ beibehalten, die Division, als kleinerer, beweglicherer taktischer Körper zur Einheit geworden. Vgl. v. W., Gedanken über die zulässige Stärke der Bataillone, deren wichtigste Formationen. Berlin, 1863.

Im Kriege 1866 hat auch seitens der Preußen vielfach die Verwendung von Halbbataillonen (à 2 Compagnien) stattgefunden, und ohne Zweifel ist in einer großen Reihe von Gefechtsphasen die Theilung der Bataillone in Halbbataillone, beziehentlich in Compagnien, von Wichtigkeit. Der kleinere Körper ist beweglicher, die Deckung desselben im Terrain ist leichter, als Zielpunkt feindlicher Geschosse schwerer zu treffen. Aber durchaus mit diesen kleinen Körpern kämpfen wollen, hieße doch in alle größeren taktischen Operationen eine Reibung, einen Mangel an innerem Schluß, an Stoßkraft bringen, was dem Erfolge nur nachtheilig sein könnte. Auf einem Kriegstheater, welches durch die Gestaltung und Bebauung seiner Oberfläche eine Masse von Terrainabschnitten und kleinen Objecten bietet, wird man naturgemäß mit kleineren Truppenkörpern fechten, also mit einer taktisch zersplitterten Linie auftreten können; im offenen Lande, dem Schauplatz des großen Krieges überhaupt, wird man nur bedingungsweise, vorübergehend, vereinzelt die kleineren Körper verwenden, zu Hauptschlägen und Hauptstößen wird man allemal größere Truppenmassen verwenden müssen, und diese werden in Regiments-, Brigaden- und Divisionsformation die entscheidenden Schläge führen. War doch der Ausfall aus Sebastopol am 16. August 1855 zu schwach, weil er nur mit 40 Bataillonen unternommen wurde. Wie könnte man bei der Verwendung solcher und ähnlicher Massen eine Formation anwenden, die noch mehr der einzelnen Glieder schaffte, als so schon vorhanden?

Eine Universalform für das Gefecht giebt es nicht; von der Fähigkeit des Befehlshabers hängt die Anwendung der entsprechenden Form innerhalb der einzelnen Gefechtsverhältnisse, Terrainphasen u. s. w. ab.

Die Natur des Kampfes ist dieselbe geblieben, wie vor langer Zeit. Ein Ferngefecht leitet den Kampf ein, dient zum Hinhalten, zur Verbergung gewisser Bewegungen, zur Erschütterung gewisser Punkte und Truppenabtheilungen. Immer aber wird der Kampf mit der blanken Waffe den Ausschlag geben, und es ist kein größerer Sieg erfochten worden, ohne daß das Bajonnet die Entscheidung gebracht hätte. Nun darf man dieß freilich nicht also verstehen, daß in jeder Schlacht es zu einem entscheidenden Handgemenge gekommen wäre; im Gegentheil das sogenannte Handgemenge ist eine sehr seltene Erscheinung auf dem Schlachtfelde und nur bei Localvertheidigungen motivirt. Der Gebrauch des Bajonnets besteht auch nicht allemal darin, den Gegner

in einem Bajonnetgefechte zu überwinden oder zu entwaffnen; sondern vor Allem in dem klar ausgesprochenen Willen, in der documentirten Absicht die Entscheidung des Kampfes durch die blanke Waffe herbei zu führen. Nur bei Gegnern von vollkommen gleichem moralischen Werthe wird es zu einem thatsächlichen und dann in der Regel sehr blutigen Zusammenstoße kommen. Ist einer von den beiden Gegnern dem anderen nicht gewachsen, so fühlt sich das zeitig heraus; der Angriff stockt, der Vermarsch wird unterbrochen und mit mehr oder weniger Beschleunigung eine retrograde Bewegung angetreten; oder im andern Falle, der Vertheidiger wartet nicht ab bis die Bajonnete des Angreifers die seinigen kreuzen. Wenn nun auch der Kampf nicht durch ein thatsächliches Bajonnetgefecht entschieden wird, so bringt doch der Bajonnetangriff die Entscheidung.

Das Feuergefecht wird also bei der Infanterie für das hinhaltende Gefecht, für die momentane Vertheidigung; das Bajonnetgefecht für die Entscheidung des Kampfes, sei er von localer, sei er von allgemeiner Bedeutung, dienen. Nun werden aber diese zwei Kampfesweisen verschiedene taktische Formen erfordern, um ausgiebig angewendet werden zu können. Die taktischen Formen müssen den ausgiebigen Gebrauch der Feuerwaffen, Ökonomie der Kräfte bei ihren Wandlungen, Ausnutzung des Terrains für Stellung und Bewegung, Schluß und Zusammenhang der einzelnen Glieder (Theile) der Truppen für das Gefecht sowohl im Feuer, als auch mit dem Bajonnet garantiren.

Die drei allgemeinen, für Infanterie, wie für Cavalerie gleich wichtigen taktischen Formen sind die Linie, die Colonne, die ausgedehnte Ordnung (das Plänkern). Die Linie, zwar weniger gelenk in ihren Bewegungen, schwierig zu commandiren wegen der großen frontalen Ausdehnung eines Bataillons, bietet eine starke Feuerwirkung, und wird für die Abwehr des Angriffs stehenden Fußes, oder nach abgegebenem Feuer mit dem Bajonnet geradezu unentbehrlich. Für die Cavalerie ist sie die einzige Form, welche im Kampfe zur Anwendung kommt; denn selbst die sogenannten Colonnenangriffe sind Linienangriffe in Schwadronsfront, in so rascher Folge als Schwadronen zur Verfügung sind. Die Schwarmattake kann nur gegen Plänker, gegen Artillerie und gegen in Unordnung gerathene Infanterie mit Erfolg angewendet werden. — Die Colonne, leicht zu übersehen, leicht unter der Stimme zu behalten, ist für die Infanterie eine treffliche Bewegungsform, da sie dem Terrain sich leicht anpassen läßt, leicht Deckung findet, nach Belieben die Abstände vergrößert und dabei die Marschbequemlichkeit vermehrt werden können. Als Bewegungsform ist sie für die Cavalerie ebenso wichtig.

Das Evolutioniren oder Exerciren, die Anlernung der taktischen Formen, ist wesentliche Vorbildung der Truppen zum Gefecht. Die taktischen Formen beruhen auf dem Exercirreglement, bei den Preußen auf dem Exercirreglement von 1743; bei den Franzosen und allen Truppen des ehemaligen Rheinbundes auf dem französischen Exercirregliment von 1808; bei den Österreichern auf dem (neuen) Exercirreglement von 1861. Vgl. E. Hösler, Gedanken über die taktische Ausbildung der Truppen überhaupt, zunächst der Infanterie, im Geiste der neueren Kriegsführung. Das Compagnie-, Divisions- und Bataillonsexerciren nach der Instruction und den Berichtigungen des Exercirreglement der k. k. Infanterie. O. v. Schröder, Entwurf einer vereinfachten Exercirvorschrift für die Infanterie 2c. St. v. Strzelecki, Instruction vom Jahre 1862 für das Exerciren und Manövriren der französischen Infanterie. Jaitner, Exercirreglement der Linieninfanterie und Jägertruppen, Instruction zum Manövriren 2c. Wien 1862. F. A. Paris, Die formellen Vorschriften für das Exerciren und den Schützendienst der (Preußischen) Infanterie. A. v. Crousaz, Das Exerciren der K. Pr. Infanterie 2c. 2. Auflage, Berlin, 1867.

Es läßt sich überhaupt die Geschichte der Entwickelung des Exercitiums und der dazu gegebenen Vorschriften in sehr scharf abgegrenzte Perioden trennen, welche mit der militärischen Präponderanz der einzelnen Mächte auf das Innigste verknüpft sind. Dem Exercirreglement des Moritz von Oranien folgten die spanischen Exercir- und Dienstvorschriften, welche ihrerseits durch die schwedischen Gustav Adolfs verdrängt

wurden. Beiläufig sei noch bemerkt, daß auch Machiavelli in seiner Kriegskunst sehr interessante Aufschlüsse über die Evolutionstechnik seiner Zeit giebt. Die schwedische Epoche erhielt durch die Zeit und die Dienstvorschriften Karls XII. einen neuen Aufschwung, und das 1743 erschienene Exercir- und Dienstreglement Friedrichs II. ist der Prototyp aller in dieser Epoche verfaßten österreichischen, sächsischen &c. Reglements. Eine besondere Illustration der Exercirvorschriften erstand in den Manövrirbestimmungen, welche anziehend und für alle Zeiten in hohem Grade belehrend in der Instruction für die Generale seiner Armee niedergelegt sind (Unterricht Friedrichs II. für die Generale seiner Armee &c. Leipzig 1819. Geheimer Unterricht [Friedrichs II.] &c. a. d. Franz. des Prinzen von Ligne, im Kriegsjahr 1779). Eine Reihe der durchdachtesten Fingerzeige, deren Hintansetzung zum Übergewichte französischer Instruction führte. Dem französischen Reglement von 1773 waren in der Revolutionsepoche eine Reihe von Veränderungen geworden, von denen das Reglement von 1792, 1804 und 1808 Zeugniß geben. Aus dem streng linearen Zuschnitt des Friedericianischen Reglements war der Übergang zum Colonnengefecht bei vorwiegender Plänklerverwendung vollzogen. Auf diesen Formen beruhten dann alle neueren Reglements, hauptsächlich nur in der Commandosprache, den kleinen Details und dem Maße von Biegsamkeit verschieden, welches sie den reglementarischen Formen vor den Feinde verliehen. Mit großer Aufmerksamkeit werden z. B. von den Franzosen die taktischen Formen fremder Armeen studirt. Im Jahre 1864 vollendete Marschall Mac Mahon eine bemerkenswerthe Arbeit über die bei der französischen Armee vorzunehmenden Manövers und einzuprägenden Gefechtsformen unter dem Titel: Instructions pour le champ de Châlons. Im Herbst 1866 hatte der Chef des französischen Gardecorps, Marschall Regnault de St. Angely, eine ähnliche Instruction ausgearbeitet, welche er mit seinen Truppen im Lager von Chalons sorgfältig prüfte und durchstudirte.

Es läßt sich wohl kaum verkennen, daß das preußische Exercirreglement ein veraltetes ist, und daß das österreichische (Manövrirreglement für die k. k. Infanterie, Wien 1863) auf der Höhe der Zeit stand. Bei dem letzteren waren alle Formen für das Gefecht nach den neuesten Grundsätzen durchdacht und nach den Erfahrungen der letzten Feldzüge modificirt, und das erstere bewegte sich noch auf der Linie des Anfangs dieses Jahrhunderts; vorherrschende Formalausbildung, Paradeexerciren u. s. w. Und dennoch könnte man nicht sagen, daß das österreichische sich bewährt habe. Es ist das ein neuer Beweis dafür, daß die Form sehr zur Nebensache wird, und daß die mittelmäßig gute Form durch den Geist, welcher sie durchdringt, zur vorzüglichsten wird. Hier ist denn einerseits der disciplinelle Geist, andererseits die intelligente Verwendung des Vorhandenen den Ausschlag gebend; die schlechte Anwendung der vorzüglichsten Gefechtsformen wird dann nimmer im Stande sein, Erfolge zu erringen. Dazu möchte man noch bemerken, daß es in einer Armee, die dem Feinde gegenüber eine Reihe von Jahrgängen der Reserve &c. einstellt, welche zum größten Theile Jahre lang dem praktischen Dienste entzogen waren, seine großen Bedenken hat die taktischen Formen öfter zu ändern, daß hier im Gegentheil die Stabilität der taktischen Form zur wesentlichen Bedingung wird, welche nur durch entsprechende Manövrirvorschriften den Erfordernissen der Zeit angepaßt werden kann.

In der Mehrzahl der Exercirreglements für Infanterie ist jedoch einer linearen Form nur gelegentlich gedacht, welche ohne Zweifel auf dem Schachtfelde eine vollständig berechtigte ist, nämlich der Inversion. Die Cavalerie benutzt dieselbe unausgesetzt zur kürzesten Herstellung der Front, sowohl innerhalb der Escadrons, als auch innerhalb der Regimenter. Das Exerciren ist ja einmal nur Vorbildung in den Formen, welche auf dem Schlachtfelde hauptsächlich zur Anwendung kommen. Wie man durch Einführung des Manövrirschrittes, durch Abschaffung einer Reihe unnöthiger Zwischencommandos, durch Vereinfachung der Formationen überhaupt, durch Einführung des Laufschrittes für eine gewisse Reihe von Bewegungen und Aufmärschen den Anforderungen gegenüber dem Feinde gerecht worden; eben so ist man berechtigt die Inversion zu einer vollgültigen linearen Gefechtsform zu machen, da ein verkürztes Verfahren zur Herstellung der Front für eine ganze Reihe von Gefechtsmomenten

wesentlich sein wird. Die erhöhte Wirkung des feindlichen Geschützfeuers, der Einfluß der feindlichen Bewegungsgeschwindigkeit, hervorgerufen durch die taktische Behendigkeit der feindlichen Infanterie, wird es nöthig machen gewissen Eventualitäten gegenüber eine große Präcision in der Herstellung der Front zu besitzen. Für diese Fälle überraschender Angriffe wird ein beschleunigtes und abgekürztes Verfahren reglementarisch aufzustellen und in den Bereich der Einübung zu ziehen sein. Wenn in den älteren Reglements die Inversion als Gefechtsform nur gelegentlich erwähnt wird, so hat dieß seinen Grund in der Annahme, vollkommen hinreichende Zeit zur Herstellung der regelrechten Gefechtsform zu besitzen. Für Überraschungen, unvorhergesehene Front= oder Flankenangriffe, ist es aber von großem Werthe die Entwickelung auf ein möglichst geringes Zeitmaß zurückzuführen. Ob man bei einer Zugcolonne z. B. zum Aufmarsch auf die falsche Seite (Inversion) 13 Secunden, oder zum regulären Aufmarsch eines Bataillons 1 Min. 38 Sec. braucht, oder zum Aufmarsch aus einer verworfenen, nicht der Numerirung der Züge entsprechenden Colonne zum Aufmarsch in Inversion 36 Sec. oder zum regelrechten Aufmarsche 1 Min. 20 Sec. braucht; das sind Zeitunterschiede, welche von der größten Bedeutung sein können. Im Allgemeinen ist auch kein Zweifel darüber, daß man die Inversion nicht entbehren könne; es handelt sich nur um die Ausdehnung, welche man ihrer Anwendung gibt. Man kann sich wohl der Überzeugung nicht verschließen, daß ein so wichtiges Hülfsmittel für die beschleunigte Herstellung der Front nicht blos eine geduldete Form sein dürfe, sondern in der Reihe der normalen, vollkommen berechtigten ihren Platz finden möge. Hierdurch wird auch die Inversion den Charakter verlieren, der ihr immer noch angehangen hat, man wird nicht mehr das Fehlerhafte, sondern nur das eben Zweckmäßige in ihr erkennen.

Naturgemäß wird die schnellste Herstellung der Front, und vor Allem in der Inversion, meist nur zur Abwehr feindlicher Angriffe angewendet werden, zur Abgabe des Feuers und nöthigenfalls zum Gegenangriff. Wo nicht besondere Terraingestaltungen, Deckungen oder speciell Zweck des Gefechts &c. es anders nöthig machen, erscheint immer der Gegenangriff als das beste Mittel; den Feind erwarten, ihm auf kürzester Entfernung eine Salve entgegenschleudern und dann mit dem Bajonnet sich auf ihn stürzen, das ist gewiß von Erfolg, wenn sein Vormarsch entsprechend unter einem wohlgenährten Plänkerfeuer gehalten wurde. Denn die durchdachte Verbindung von Feuergefecht und Gefecht mit der blanken Waffe macht die Stärke der Infanterie.

Im Jahre 1859 wurden die Österreicher blinde Nachahmer der sogenannten Zuavenangriffe. Allen Grundsätzen der militärischen Vernunft und Verbesserungen der Waffentechnik zum Hohne, in der That dieselbe geringschätzig ignorirend, ward die Kolben= und Bajonnettaktik (oder, wie ein geistreicher Militärschriftsteller sie nannte, die Dreschflegeltaktik) zum Universalmittel gestempelt. Kamen dazu noch Scheingründe, wie z. B. die Feuerwaffe ist die Zuflucht des Schwachen, die Kugel ist eine Närrin, nur das Bajonnet ein Held; oder thatsächliche Erfolge, wie z. B. der Sturm des Königshügel bei Groß=Jagel, so waren alle Argumente zu schwach, um von dieser gefährlichen, abschüssigen Bahn abzubringen. Daß das Zündnadelgewehr sich einen nur sehr mäßigen Antheil an den Erfolgen der preußischen Waffen in Böhmen hatte, ist schon oben ausgesprochen, hier sei es nur kurz wiederholt, daß keine Feuerwaffe, sie sei welche sie wolle, ob sie nur tausend oder zehntausend Geschosse in der Minute auf das Schlachtfeld schleudere, an sich im Stande sei, Siege zu erkämpfen. Das Feuergefecht ist und bleibt immer nur Vorbereitungskampf für den Entscheidungskampf, oder Abwehr des Vordringens. Ohne Vorgehen mit dem Bajonnet kann und wird der Gegner nicht geschlagen werden. Es ist eine ganz falsche Ansicht, alles Gewicht auf die Entwickelung der Feuergeschwindigkeit zu legen. Denn abgesehen davon, daß sie über ein gewisses Maximum (5 bis 6 Schuß in der Minute) sich nicht anspannen läßt, ohne dem Trefferfolge wesentlich Abbruch zu thun, wird eine überwiegende Ausbildung im Feuergefecht der Cohäsion der Truppen im Gefecht mit der blanken Waffe nachtheilig werden.

Für das Gefecht mit dem Bajonnet (nicht das Bajonnetfechten des Einzelnen

gemeint, sondern der Angriff in entscheidenden Massen) ist die Colonnenform in der Regel die vorwiegende. Es ist damit nicht die Kolben= und Bajonnettaktik gemeint, welche sich in dem Wahne wiegt, daß mit rücksichtlosem, unüberlegtem, tollkühnem Darauflosgehen Alles gethan ist, unbekümmert darum, ob das verhältnißmäßig kleine Ziel auch der großen Opfer werth ist; sondern jene andere, welche unerläßlich ist, um den Feind aus seinen Positionen zu verdrängen, um ihn zu schlagen. Sobald als das Feuergefecht hinreichend vorgearbeitet hat, als der Gegner beginnt physisch und moralisch erschüttert zu werden, oder die allgemeinen Gefechtsverhältnisse darauf hinweisen, ihn aus seiner Aufstellung zu verdrängen, dann wird man zum Bajonnetangriff übergehen müssen.

Die Ausbildung der Infanterie gipfelt darin, daß sie zum großen Angriffe wohl geeignet ist, also in großen Truppenkörpern, Brigaden, selbst Divisionen, in geschlossener Ordnung, meist Colonne auf die Mitte (Angriffscolonne) unter dem Vortritt entsprechend starker Tirailleurabtheilungen (bis zu ganzen Bataillonen) mit ihren Unterstützungen Soutiens) und Reserven, Alles auf engem Raume mit geringen Gefechtsdistanzen und Treffenabständen vereinigt, mit Trommelschlag (tambour battant) unberücksichtigt des feindlichen Geschütz= und Infanteriefeuers unaufhaltsam vordringt, Flankenangriffen mit den hinteren Abtheilungen entschieden entgegentritt und diejenigen Punkte im Terrain gewinnt, um welche es sich handelt; den Feind von sich her wirft, welcher sie inne hat.

Das Plänkergefecht, vorwaltend hinhaltendes, vorbereitendes, dient sowohl zur Einleitung, als auch zum Abschluß einzelner Phasen größerer Kämpfe, als auch zu selbständiger Gefechtsführung, je nach Maßgabe von Terrain und Gefechtszweck. Es ist esonders geeignet Vertheidigung und Angriff nach den kleineren Modificationen im Terrain zu gruppiren, die Benutzung und Erkenntniß der Deckungen zu ermöglichen, die Ausgiebigkeit der Feuerwirkung auf das Maximum zu bringen und durch Zusammenirken aller einzelnen Factoren der Gefechtsthätigkeit einflußreich zu werden. Geeignet em denkenden Soldaten die Stärken der Beihülfe im Terrain und seinen verschieenen Formen kennen zu lernen, wird es über jeden weniger selbstdenkend ausebildeten Gegner eine große Überlegenheit geben, welche durch die Güte der von ihm eführten Feuerwaffe wesentlich unterstützt wird.

Der Kampf Infanterie gegen Infanterie hat auf dem Kriegstheater der jüngsten ergangenheit die Hauptrolle gespielt, nur an einzelnen Stellen ist die Infanterie die Lage gekommen sich gegen Cavalerie vertheidigen zu müssen. Der Kriegsschauatz in Schleswig, wie der in Oberitalien schlossen die Entfaltung größerer Cavalerieassen überhaupt aus; die böhmischen Schlachtfelder lassen Erfahrungen über die ertheidigung von Infanterie gegen Cavalerie nur in geringem Maße sammeln. Dessenıgeachtet ist es interessant auch dem Wenigen, was sie bieten, Schritt für Schritt folgen. Bei Trautenau bietet sich das seltene Beispiel, eine Brücke durch abgesessene indischgrätzdragoner vertheidigt und von Infanterie angegriffen zu sehen, und bei ernahora, wie ebenfalls bei Trautenau, begegnet uns das seltsame, mittelalterliche ild, die angreifende preußische Cavalerie von der österreichischen stehenden Fußes errtet und mit einer Karabiner= resp. Pistolensalve empfangen zu sehen. Bei Nachod ird österreichische Infanterie von preußischer Cavalerie niedergeritten; bei Zames, bei iletz, bei Lochow, auf dem Schlachtfelde von Gitschin, schlug preußische Infanterie Angriff österreichischer Cavalerie zurück. Bei Nedelist, auf dem Schlachtfelde von niggrätz, ward der Angriff österreichischer Cavalerie von in Linie entwickelter Cavalerie geschlagen; dagegen bei Benatek und bei Rosberitz österreichische Infanterie von ußischer Cavalerie niedergeritten. Bei Biskupitz ward ein österreichisches Quarré durch Angriff preußischer Cavalerie in zwei Theile getrennt, beide setzten aber den Widernd erfolgreich fort; bei Rokeinitz sprengte preußische Cavalerie die bereits bedeud erschütterte österreichische Infanterie. Bei Langensalza sprengte hannoversche Caerie einen großen Theil der aus dem Badehölzchen verdrängten preußischen Interie, und gerade hier, auf diesem Gefechtsfelde, gegen eine trefflich berittene, von haftem Ingrimm beseelte Cavalerie hielt die Infanterie auf das Äußerste Stand. ei Infanteriecolonnen, bunt zusammengewürfelt aus den verschiedensten Abtheilun=

Digitized by Google

gen, gingen zum Badehölzchen zurück. Die erste unter Hauptmann Rosenberg wa[rd] von zwei Escadrons in Linie, die dritte im zweiten Treffen attakirt; sie schlug den An[-]griff ab. Die zweite unter Oberstlieutenant de Barres wies am Badehölzchen sch[on] den Angriff der hannoverschen Gardehusaren zurück. Auf dem weiteren Rück[wege] ward sie von drei Escadrons Cambridge Dragoner in der Tête und beinahe gleichz[eitig] von zwei Escadrons Gardekürassieren in der Queue angegriffen; sie schlug beide An[-]griffe ab. Ein vierter Angriff erfolgte durch eine Escadron Cambridge Dragoner a[uf] die Tête, und ein fünfter Angriff durch zwei Escadrons Kürassiere auf die Que[ue]; auch diese beiden wurden abgeschlagen. Einzelne Reiter, so wie herrenlose Pferde [wa-]ren bei jedem dieser Angriffe in die mehr zum Knäuel zusammengedrückte Colon[ne] hinein gerathen, und Mannschaften umgeworfen und verwundet. Einzelne Reiter [sol-]len sogar in die Colonne hinein und auch wieder herausgesprengt sein. Mit un[er-]schütterlicher Ruhe hatte sich die Masse immer wieder geschlossen, und der Rück[zug] ward glücklich bewerkstelligt. Hier allerdings bethätigte sich der wohlthätige Ein[fluß] des Hinterladers; so schnell die Angriffe sich folgten, so schnell war die Feuerber[eit-]schaft wieder hergestellt. Über dem Einflusse derselben aber vor Allem steht die [durch] das Beispiel des Befehlshabers seiner Truppe eingeflößte Ruhe und Besonnenh[eit]. Bei der Bewaffnung mit Vorderladern wird es unerläßlich alle Seiten des Quarr[ées] vier Mann tief zu rangiren und die beiden hinteren Glieder nur zum Laden, die b[ei-]den vorderen nur zum Feuern zu verwenden.

Unter die hors d'oeuvre der Cavalerie müssen wir rechnen, daß bei Wisoc[zka] preußische Kürassiere eine österreichische Batterie angriffen und nahmen. Bei Nach[od], wie bei Oswiecim, schlug Cavalerie gegen Cavalerie. Bei Nedelist, bei Langen[hof] und bei Stresetitz, auf dem Schlachtfelde von Königsgrätz, fanden gegenseitige Cavaler[ie-]angriffe statt; bei Nedelist ein Handgemenge ohne besonderem Erfolg, bei Langenh[of] ein größeres Cavaleriegefecht, in welchem erst die Preußen, dann die Österreicher [zu-]rückgedrängt wurden; die Preußen brachten nach und nach zwei Escadrons Drag[o-]ner, 1 Regiment Ulanen, 2 Regimenter Husaren ins Gefecht; die Österreicher 2 [Es-]cadrons Dragoner und 4 Regimenter Kürassiere. Bei Stresetitz fanden wiederh[olt] Cavaleriegefechte statt. Drei preußische Schwadronen warfen sich schräg die Flanke [an-]greifend auf österreichische Cavalerie; 2 Schwadronen Ulanen und zwei Regimen[ter] Kürassiere. Die preußische Cavalerie ward durch 1 Ulanenregiment und 1 Husar[en-]regiment verstärkt; die Österreicher wurden geschlagen. In einem zweiten Reitergef[echt] bei Stresetitz wurden 2 österreichische Ulanenregimenter und 1 Kürassierregiment, [wel-]ches jedoch nur wenig in den Gang des Gefechtes eingriff, von 3 preußischen Re[gi-]mentern (Dragoner, Ulanen, Husaren) geworfen. Bei Kralitz fand ein Rencontre [...]schen Cavalerie statt, doch war es nur unbedeutend und wenig erfolgreich, währ[end] bei Rokeinitz die preußische Cavalerie von der österreichischen geschlagen wurde, [bei] Kralitz mit der sächsischen sich maß, freilich nur ein Paar Schwadronen, und [bei] Blumenau wiederum ein Rencontre von einigen Schwadronen stattfand.

Cavalerie.

Die Leistungsfähigkeit der Cavalerie beruht auf der Combination menschlicher [und] thierischer Kraft. Alle Regeln ihrer Taktik, die Hauptstärke ihrer kriegerischen Thä[tig-]keit gründen sich auf die Schnelligkeit und Heftigkeit des Pferdes. Ungest[üme] Raschheit und wirksame Stoßkraft der Bewegung charakterisiren ihre Verwendu[ng]. Daher ist ihre einzige wirksame Thätigkeit im Kampfe der Angriff selbst, auch [zu] Zwecke der unmittelbaren Vertheidigung. Ihre Aufgabe ist, die sich bietende Geleg[en-]heit, den Moment, schnell und sicher zu erfassen. Der Lösung dieser Aufgabe wird [sie] wesentlich dadurch entgegengeführt, daß die ihr inne wohnende Bewegungsk[raft] großer Entwickelung und Steigerung fähig ist. Es wird ihr möglich auf g[roßen] Strecken, und selbst bis zu drei Wegstunden Raummaß, ihre (natürliche) Geschwindigk[eit] zu verdoppeln und noch auf Strecken bis zu 800 Schritt, also auf die Grenze [des] sichern Feuerertrages der Infanterie, ihre Geschwindigkeit zu vervierfachen. Ist [...]

einfache Bewegungsgeschwindigkeit (der Schritt) an sich schon der der Infanterie überlegen, so ergiebt die Möglichkeit dieser Steigerung, daß Schnelligkeit und Kühnheit die Überraschung und das Ungewöhnliche begünstigen und daß die Erziehung des Cavaleristen dahin zielen muß, diese Eigenschaften für den Gebrauch auf dem Schlachtfelde zu entwickeln und zu sichern. Weil die Cavalerie keine neuen Mittel zum Siege erwerben kann, so ist es um so wichtiger die alten zu erhalten und wieder zu gewinnen.

Vor Allem ist der unnatürlich gesteigerten Belastung des Pferdes ein Ziel zu setzen. Aller Theorie zum Hohne, welche seit Jahrzehnten schon lehrt, das Pferd des Reiters dürfe nicht weiter als bis 180 Pfd. belastet werden, um die Manövrirfähigkeit zu erhalten, ist jetzt die Belastung des Pferdes bei der sogenannten leichten Cavalerie mit 210 bis 215 Pfd., bei der schweren Cavalerie mit 225 bis 235 Pfd. in Ansatz zu bringen. Man wiege einmal die Menschen, die Bekleidung, die Masse von nöthigen und hauptsächlich unnöthigen Ausrüstungsstücken, und man wird sich bald nicht mehr der Überzeugung verschließen können, daß die Leistungsfähigkeit der Cavalerie wesentlich dadurch heruntergedrückt werden muß, wenn das Pferd unausgesetzt noch eine todte Last von 30 bis 60 Pfd. über das Maximum der Belastung hinaus tragen muß. Es ist dann kein Wunder, wenn nach einem Feldzuge von nur wenig Wochen die Hälfte der Pferde gedrückt und die andere Hälfte so von Kräften gekommen ist, daß keine andauernde Leistung mehr von ihnen verlangt werden kann.

Es hat sich schon dadurch, daß man die Pferde mit dem 4., 5. und 6. Jahre in die Cavalerie einstellt, während man früher die Remonten nicht vor dem 7. Jahre einstellte, ein wesentlicher Unterschied in der Qualität der Pferde gebildet. Was man an Eleganz und Jugend gewonnen, hat man reichlich an Ausdauer zugesetzt. Gerade diese jungen Pferde werden aber durch die Überlastung unverhältnißmäßig schnell abgenutzt, und wenn dieß im Frieden auch nicht zu bemerken ist, weil die sorgfältige Pflege, Fütterung und Stallwartung in Verbindung mit der verhältnißmäßig geringen Anstrengung immer das Gegengewicht hält; so wird es im Felde nach unverhältnißmäßig kurzer Zeit schon im höchsten Grade empfindlich. Der Feldzug von 1866 giebt zahlreiche Belege dafür, daß die Leistungsfähigkeit der Cavalerie durch die Masse von gedrückten und maroden Pferden, so wie durch den Kräftezustand der Pferde im Allgemeinen, wesentlich hinter dem zurückblieb, was man von ihr hätte verlangen können. Die Tage vom 3. Juli 1866 Nachmittags an geben den thatsächlichen Beleg für diese Behauptung. Die große österreichische Cavaleriereserve (74 Schwadronen) hat eben so wenig nachhaltig in den Verlauf der Schlacht von Königsgrätz eingreifen können, die preußische Verfolgung nicht über den unmittelbaren Bereich des Schlachtfeldes hinausgereicht, weil auf beiden Seiten vor Allem der Zustand der Pferde es nicht erlaubte.

Den so schwankenden Ansichten über Bewaffnung und Ausrüstung der Cavalerie ist es zuzuschreiben, daß Pferd und Reiter in einer Weise überbürdet worden sind, welche die Leistungsfähigkeit der Cavalerie wesentlich geschädigt. Denn man hat den Anforderungen an die Erleichterung der Belastung des Pferdes nur sehr wenig genügt, und auch hier, von der Gewohnheit und von einem in eigenthümliche Richtung gebannten Schönheitssinne geleitet, sich nicht zu einer gründlichen, principiellen Umänderung verstanden.

Schon die Frage, welche Schußwaffe man dem Cavaleristen geben solle, wird als eine unentschiedene angesehen. Über den möglichen Nebenzwecken ist der Hauptzweck bei Seite gerückt, und weil es einmal im Laufe eines Feldzuges wohl vorkommen kann, daß die Cavalerie ein Defilé nothgedrungen vertheidigen muß, wird dem Pferde alltäglich eine Last von (wenigstens) 10 Pfunden aufgebürdet. Noch im Frühjahr 1867 schlug Marschall Niel die Bewaffnung der Dragoner, Husaren und reitenden Jäger mit Chassepotcarabinern, die der Kürassiere und Ulanen mit Revolvern von demselben Kaliber vor; die höhern Offiziere gaben der Miniéwaffe, die Soldaten dem Hinterlader den Vorzug. Im Jahre 1865 erhielt die gesammte englische Reiterei Carabiner mit Hinterladung nach dem System Westley Richards; die sächsische Reiterei Hinterladungscarabiner mit verbessertem Lindnerschen Verschluß, Unteroffiziere und

Trompeter Pistolen nach diesem System. Im Jahre 1863 wurde bei der bayrisch Reiterei der schwere Carabiner als eine eben so lästige wie überflüssige Waffe abgesch und sie behielt nur Säbel und Pistole. Damit sind denn auch alle diejenigen ein standen, welche dem Decker'schen Grundsatze huldigen, daß der Reiter das Pistol dazu habe, um einen Allarmschuß zu thun und dasselbe dann dem Feinde an den K zu werfen, d. h. bei der Attake niemals zu schießen.

Es ist die höchste Zeit, daß in der Ausrüstung der Cavalerie eine vollstän Reform durchgeführt werde. Die Bewaffnung des Cavaleristen, seine Kleidung u Ausrüstung müssen von allem Ballast befreit werden, der an ihm hängt. schwere Helm, das massive Lederzeug, die gewichtigen Feuerwaffen (Carabiner Revolver), die schwerfällige Pferdeausrüstung u. s. w. müssen beseitigt werden, um Gewicht von Reiter, Sattel und Zeug auf 180 bis höchsten 185 Pfd. wieder h zubringen. Hat doch das Pferd immer noch an der Tagesration eine Gewichtszu welche die theoretische Normale überschreiten heißt. Die Reitertracht und Reit rüstung des Dreißigjährigen Krieges giebt Modelle, welche der sorgsamsten Auf samkeit würdig sind. Dann, wenn die Bewaffnung des Reiters und die Ausrüstu des Pferdes in einer Weise erleichtert worden sind, wie sie für die Leistungsfähi der Cavalerie von wirklichem Werthe sind, dann wird auch die Verbesserung der Rem ihren wahren Werth zeigen. Die jungen Pferde werden nicht vorzeitig durch Üb lastung abgetrieben werden und die Cavalerie wieder im Stande sein den großen forderungen Genüge zu leisten, welche früher, z. B. im Siebenjährigen Kriege, König Friedrich II. an sie gestellt wurde. — Die österreichische Reiterei ist in Hauptsumme mit ungarischen und galizischen Pferde beritten, einem Pferdesch dessen volle Brauchbarkeit mit dem 8. Jahre beginnt und bis zum 14. währt. deutsche Reiterei remontirt sich aus Holstein, Mecklenburg, Ostpreußen; vorzüglich war die hannoversche Cavalerie beritten. Sie bezog die Pferde aus dem eigenen La hatte eine große Zahl vorzüglicher Reiter und rekrutirte sich zum großen Th aus den Söhnen der reichen Bauern, denen die Pferde sogar auf längeren Url mit nach Hause gegeben wurden. Der Deutsche zeichnet sich überhaupt vortheil dadurch aus, daß er nicht blos für sein Pferd sorgt, sondern es auch liebt. — Franzose ist hierin, wie in noch manchem Anderen, des Deutschen vollständiges Ge theil. Heinze sagt in seinen hippologischen Wanderungen: „Ich hatte den An französischer Cavalerie, welcher mich wahrhaft entsetzte. Denn auf ihren aus Ländern zusammengewürfelten Pferden saßen die Leute mit vorgebogenem k krummem Oberkörper, abgestreckten fliegenden Armen, zurückgestellten Hüften, ver zogenen Knieen und vor- und abgestreckten Beinen ganz erbärmlich. Die Dressur Pferde läßt sich von dieser Haltung ableiten, wozu noch der geringe Grad von Nei kommt, welche der gemeine Mann im Allgemeinen in Frankreich für das Pferd heg ich dieses edle Thier von dieser Klasse stets grob behandeln sah." In Frankreich man auch im Herbst 1866 einmal den vorübergehenden Gedanken, die schwere R zum größten Theil durch reitende Artillerie zu ersetzen. Dieselbe sollte Hinterlader Gußstahl führen, welche selbst während der Bewegung geladen und abgefeuert w konnten. Es ist aber nicht gesagt, was damit getroffen wurde.

Fassen wir zusammen, was die Cavalerie zu leisten hat, so ist dies gerade früher, die Sicherung der Bewegung (also der Außendienst bei Tage), die Unterstü der anderen Waffen im Gefecht (durch die den Divisionen zugetheilten Schwadro und die Entscheidung der Schlacht, beziehentlich die Aufnahme der Verfolgung (die bis dahin zurückgehaltenen großen Cavaleriereserven). Zur Erfüllung dieser gabe ist unerläßlich die erhöhte Manövrirfähigkeit im Großen wie im Kleinen, also fältige Schule von Reiter und Pferd, gründliche Durchbildung aller Truppenkö Beseitigung jeglichen unnöthigen Ballastes. Im engsten Zusammenhange damit Entwickelung, leichtes Überwinden von Terrainschwierigkeiten, geübte Zurückl größerer Strecken bis zur Attake, sichere und geschlossene Attake. Dadurch wir zur Waffe des Moments. Die Kühnheit und Gewandheit im Reiten bedingt die schicklichkeit im Evolutioniren.

Die Führer der Cavalerie bedürfen in hohem Grade der sicheren Ruhe, des Blickes im Kampfe, der beobachtenden Klarheit, welche dem Gange des Gefechtes folgt, die feindliche Blöße abwartet, den Moment des Handelns an sich herankommen läßt und dann mit Blitzesschnelle zugreift. Sehr richtig ist irgendwo gesagt, daß das unzeitige Auftreten der Reiterei, trotz aller Bravour, trotz aller Nachhaltigkeit im Gefecht, das Meiste dazu beigetragen habe, größere Cavalerieangriffe so selten gelingen zu lassen. Die Hauptgrundsätze einer jeden Cavalerietaktik sind heute noch, wie immer, mit ganzer Kraft sich auf den Gegner zu werfen, auch auf die schwächeren Theile, z. B. gegen die Flanken, stets in der Carrière vorzugehen, die eigene Flanke zu sichern und mit starker Front zum Angriff vorzugehen. Die Form des Angriffes ist natürlich verschieden. Die Cavalerie Friedrichs II. ging bei Hohenfriedberg in zwei Colonnen, bei Roßbach in zwei Treffen mit Escadronsintervallen (nachdem sie eine Stunde Wegs getrabt war, um die Flanke zu gewinnen), bei Leuthen en muraille vor; und so wird heute auch noch von den Localverhältnissen des Gefechts bedingt werden, ob der Angriff in Linie, oder in Colonne stattfindet.

Größere Cavaleriemassen werden meist in einer tiefen Aufstellung, vorzugsweise wohl drei Treffen, sich bewegen. Das erste Treffen wird zur Attake aus der Colonne in Linie aufmarschiren, mit Escadrons- und Regimentsintervallen; das zweite Treffen, welchem die Sicherung der Flanken und die unmittelbare Unterstützung gehören, wird in Colonne mit großen Intervallen verbleiben, 300 bis 500 Schritt hinter beiden Flügeln; das dritte Treffen, die Reserve, wird in Colonne dem zweiten auf etwa 500 Schritt Distanz oder auch näher folgen. Die Vertheidigung erfolgt nur durch den Angriff. Geschlossenes Reiten, pfeilschnelles Auseinandergehen und Sammeln, rücksichtsloses Reiten im Terrain (bei verhältnißmäßig wenig Gewicht auf Bahndressur), Geschicklichkeit im Evolutioniren, das sind die Grundbedingungen zum Erfolge. Die Siege der Cavalerie können unter gewissen Verhältnissen dann heute noch die enormen Dimensionen annehmen, wie in der Zeit Friedrichs II. Die Größe der Armeen limitirt keineswegs den Einfluß der Cavalerie, aber sie muß mit gesunder Kraft in den Kampf gebracht werden. Die Ausnutzung des Sieges, die Verfolgung, wird ihr dann Trophäen genug in die Hände liefern. Aber wenn man sie schon vorher zu Grunde richtet, wenn durch nutzloses Bivakiren, zweckwidriges Hin- und Herreiten u. s. w. die Pferde schon vorher von Kräften sind, dann kann sie nachher gewiß nichts von Bedeutung leisten.

Der Marschall von Sachsen sagt an einer Stelle: Eine Escadron, die den Feind nicht auf 2000 Schritt in vollem Jagen und fest geschlossen angreifen kann, taugt nichts, und giebt hierdurch im Voraus ein Kriterium über den allzugroßen Einfluß, welchen man den verbesserten Feuerwaffen überhaupt vindicirt hat. Die Benutzung des Terrains, die Unterstützung durch Artillerie, die Verbindung der einzelnen Handlungen des Gefechtes zum großen Ganzen, thun schon viel, um diesen Einfluß nicht gar zu übermächtig werden zu lassen.

Allerdings hat die Beigabe von reitender Artillerie an die großen Cavaleriereserven auch ihre Gegner, welche ihr nachsagen, daß die Artillerie meist falsch verwendet werde, den Bewegungen hinderlich sei, das Überraschende des Angriffs verhindere; doch da sprechen sie eben nur vom Mißbrauch der Waffe, ganz wie die Theoretiker, welche gegen die Verbindung der einzelnen Waffen zu gegenseitiger Unterstützung eifern, weil eine sich auf die andere verlasse, weil der taktische und lineare Zusammenhang zum vorwiegenden werde und der Reiterei Fesseln anlege. — Vgl. Betrachtungen über die Ausbildung und Taktik der Reiterei, mit besonderer Beziehung auf die neuesten Veränderungen im Kriegswesen, Großenhain, 1860. S. v. C., Auch ein Wort über Ausbildung der Cavalerie, Berlin, 1862. Bemerkungen über die Ausbildung und Verwendung der Cavalerie und der Heranbildung ihrer Führer, Berlin, 1863. Patten's Cavalerietaktik ꝛc., New-York, 1864. W. v. Raven, Cavaleristische Aphorismen, Berlin, 1864. Von Colomb, Betrachtungen über die Führung der Cavalerie, Berlin, 1866. F. Hugonnet, Betrachtungen über die Reiterei der jetzigen Armeen, mit besonderer Berücksichtigung Frankreichs, Berlin, 1863. E. F. Seidler, Einiges über die Ausbildung der Reiter

und Pferde der Königl. Preuß. Militärreitschule ꝛc. Berlin, 1863. v. Willi… Über cavaleristisches Reiten, Dessau, 1865. F. v. P. Worauf es beim Reiten … kommt. Ansichten über Reiterei, Potsdam, 1865. Le cheval méchanique de Ms. du Ha… Stuttgart, 1862. Schilling von Kannstadt, Reitkunst und Dressur nach dem Na… gesetze, Stuttgart, 1866. v. Graubogel, Die Taktik und Prophylaxis für Offiz… und ihre Pferde auf dem Marsche und im Felde, 2. Aufl. Nürnb. 1862. Fr. Domin… Rathgeber über Pflege und Fütterung der Pferde im Kriege, Berlin, 1866.

Artillerie.

Die Frage der Organisation der Artillerie als Waffengattung ist eine sehr co… plicirte, und zu einer endgültigen Entscheidung wird es nimmer kommen, da zu … widersprechende Factoren dabei in Anschlag kommen. Dieselbe ist in nachstehende … Hauptfragen zu zerlegen: nämlich ob als Waffengattung der Feldartillerie eine E… heitsformation oder eine verschiedene vorzuziehen sei; ob die Feldartillerie reite… oder fahrende Artillerie sein müsse; ob die Geschütze, welche sie führe, gezogene … glatte sein sollen; ob die Kaliber derselben der 6pfünder und 4pfünder bei gezog… oder der 12pfünder bei glatten Geschützen sein solle; endlich ob die taktische Einh… die Batterie, zu 4, 6 oder 8 Geschützen formirt werde.

Man hat viel hin und hergestritten, ob es zweckmäßig sei nur einerlei Artill… auf dem Schlachtfelde zu besitzen, und hat alle Gründe angeführt, welche dafür … chen, sobald man eben die Ansicht verfolgte, daß Alles überein organisirt sein müß… und hat alle Gründe dagegen aufgebracht, sobald als man überhaupt der entgege… setzten Ansicht war. Das Erstere stimmt vollkommen mit den Ansichten, welche … Militärorganisatoren eine lange Zeit verfolgten. Es mußte Alles über Einen Leis… geschlagen werden, aber mit Einem Mittel kann man nicht allen Zwecken gerecht … den. Wenn also organisatorische Rücksichten darauf hinzielen, die kriegerischen M… die Truppen, nach Einem System, in Einer Weise, nach Einem Modus zu form… so gebieten die verschiedenen Zwecke eine Mehrheit, und wenn man sie in zwei … Gruppen theilt, als das Minimum aller Mannichfaltigkeit mindestens eine Zw… der Organisation. Von diesem Standpunkte ausgehend wird man es erklärlich fin… daß die Frage, ob die Feldartillerie nur aus reitender, oder nur aus fahrender … tillerie bestehen sollte, bis heute noch nicht entschieden ist, und die Ansicht theilen, … die Frage überhaupt nicht in der Weise entschieden werden kann, daß die eine … tung aus den Reihen der Artillerie verschwinde. Daß die sogenannte Fußartille… entweder zur fahrenden umformirt, oder beritten gemacht werde, darüber ist nu… ein Zweifel gewesen, und sie ist, mit Ausnahme der Gebirgsartillerie, auch nicht … zu finden. Vor Allem waren es natürlich die Anforderungen an die Manövrirfä… keit, welche die verschiedenen technischen Veränderungen in der Organisation mit sch… lem Schritte herbeiführten. Es sei der Erleichterung der Rohre, der Einführung sch… eiserner Laffeten (sog. Blechlaffeten), des Einheitsrades durch das gesammte Fuhr… hier gedacht. Die Offiziere und Geschützcommandanten wurden beritten gemacht, … Gepäck der Bedienungsmannschaft auf Protze und Munitionswagen untergebracht, … des wesentliche Nebenbedingungen zur Erhöhung der Manövrirfähigkeit. Für das … fecht wurde die erste Wagenstaffel der Munitionswagen der Batterie dem fech… Theile derselben zugetheilt, und ging in die Gefechtslinie mit vor.

Nachdem also im Allgemeinen schon die Manövrirfähigkeit der Artillerie wese… gesteigert worden war, vermehrte man reitende und fahrende Artillerie so la… bis man keine eigentliche Fußartillerie mehr hatte. Vergleicht man fahrende und … tende Artillerie, so drängen sich nachstehende Sätze unwillkürlich vor: die fahr… Artillerie braucht weniger Mannschaften als die reitende, da bei ihr die Summe … Pferdehalter in Wegfall kommt; sie bietet gleichzeitig eine große Ersparniß an Pfer… vornämlich an schwer zu ersetzenden Reitpferden, und mittelbar dadurch eine sehr … sentliche Ersparniß an Geld. Rechnet man die Batterie zu 6 Geschützen, das Gesch… mit 10 Mann, das Pferd mit 150 Thlr., so ist die Capitalersparniß an Reitpfe…

pro Batterie 9000 Thaler. Da es in der Batterie weniger Arbeit giebt, so kann die Pferdewartung eine bessere und sorgfältigere sein, und Pferde und Mannschaften werden frischer und kräftiger erhalten werden. Die Bedienung der Geschütze ist bei der fahrenden Artillerie eine schnellere und genauere; fahrende Batterien bieten dem Feinde ein kleineres Zielobject. Die fahrende Artillerie überwindet größere Terrainhindernisse leichter und schneller und ist auch im Stande in kürzerer Zeit Handhabungs= und Herstellungsarbeiten auszuführen, weil die Bedienungsmannschaft sämmtlich dazu verwendet werden kann und weil die Leute leichter bekleidet und ausgerüstet sind. Es wird daher bei der fahrenden Artillerie auch der Ersatz der Munition schneller bewirkt werden können, weil mehr Hände zum Zugreifen verfügbar sind. Endlich wird man die fahrende Artillerie schneller alarmiren können, weil nur die Zugpferde zu beschirren sind, und auch hier wiederum die Verfügbarkeit über eine große Menge von Händen sich geltend machen wird. Dagegen wird freilich die fahrende Artillerie der reitenden bedeutend an Geschwindigkeit und Behendigkeit nachstehen, sie wird weniger manövrirfähig sein, sie wird ihre Verluste an Pferden weit schwieriger ersetzen können, sie hat überhaupt geringere Pferde, und diese eine größere Belastung und geringere Ausbildung. Beiläufig sei noch bemerkt, daß man sie für weniger vertheidigungsfähig durch die eigene Bedienungsmannschaft erachtet; doch die Vertheidigung, welche die reitende Artillerie ihren Geschützen auf: Kanoniere vor! gewährt, ist wohl kaum von einem größeren Werthe. Das Endresumé läßt sich dahin geben: fahrende Artillerie ist billiger und leistungsfähiger von rein artilleristischem Gesichtspunkte; reitende Artillerie manövrirfähiger und leistungsfähiger vom taktischen Gesichtspunkte, vor Allem aber ist sie geeignet, gewandte und tüchtige Führer zu bilden. Vgl. Leitfaden zum Unterricht in der Artillerie, Berlin, 1866. J. Hartmann, Artillerieorganisation, Hannover, 1864. Taubert, Das Verhalten und die Verwendung der Feldartillerie, Berlin, 1864. H. v. Decker, Geschichtliche Rückblicke auf die Formation der preußischen Artillerie, Berlin, 1866. Ferd. Müller, Verwendungslehre der Feld= und Gebirgsartillerie, Wien, 1866. Hoffmann, Der Feldkanonier, Berlin, 1865. Ders. Der Festungskanonier, ebd. 1865. Ausrüstung und Verpackung der Batterien und Colonnen, ebd. 1864.

Glatte oder gezogene Feldgeschütze.

Mit dem Goethe'schen Motto: „Ein jeder lobt's, nicht Vielen ist's bekannt" kritisirte schon 1861 ein deutscher Artillerieoffizier die gezogenen Geschütze, in einer Zeit, in welcher diese hoch gepriesen wurden. Der Krieg in Oberitalien von 1859 trägt die Keime zu den Überschwänglichkeiten in sich, welche sich im Kriege von 1866 als bloße Täuschungen erwiesen. Die Zuaventaktik ward durch alle Register hindurch gepriesen, und die gezogene Kanone, wie die Tapferkeit der österreichischen Truppen bis an den Himmel erhöht. Der metallene gezogene Vorderlader und der gußstählerne gezogene Hinterlader traten eine Reihe von Wettschießen, Untersuchungen und praktischen Prüfungen an, welche im Kriege von 1866 ihre endgültige praktische Lösung gefunden haben. So wie es nicht möglich ist, die Frage, ob reitende, ob fahrende Artillerie allein in der Organisation der Armeen ihren Platz behaupten solle, endgültig zu lösen, eben so wenig ist es möglich darüber Entscheidung zu fassen, eine Einheitsartillerie in Bezug auf die Construction der Rohre durchzuführen. Man würde sich wesentlicher Vortheile begeben, wollte man das gezogene Geschütz aus der Reihe der Feldgeschütze streichen, und auf der anderen Seite würde man es schmerzlich auf dem Schlachtfelde vermissen, keine glatten Feldgeschütze zur Verfügung zu haben, welche durch ihren ergiebigen Shrapnel= und reichhaltigen Kartätschschuß geradezu in den wichtigsten Momenten der Schlachtenentscheidung unentbehrlich sind.

Wollte man die Ansicht für die richtige halten, daß die Artillerie Position zu nehmen und nur sich gegenseitig zu beschießen habe; so würde die naturgemäße Folge dieses artilleristischen Duells die ausschließliche Einführung der gezogenen Geschütze nicht lange ausbleiben. Dem ist aber nicht so. Die Artillerie muß ihre Hauptaufgabe nicht darin suchen, sich mit Artillerie in ein Kanonenduell zu verbeißen, sondern trotz

des feindlichen Artilleriefeuers nur die feindlichen Colonnen, Infanterie- und Cavallerie-massen mit einem verheerenden Feuer zu überschütten. Hierdurch macht sie sich auf dem Schlachtfelde vor Allem geltend, und das mörderische Feuer, welches über die Debouchés am Schlachtabende von Königsgrätz geschüttet wurde, die selbstverleugnende Aufopferung der österreichischen Artillerie zog einen Schleier vor das Chaos des Rückzuges, welcher im Verein mit der festen Haltung des sächsischen Corps die Verfolgung mitten auf dem Schlachtfelde aufhören hieß.

Für den Gebrauch auf dem Schlachtfelde (nicht für das Scheibenschießen auf große, möglichst bekannte Distanzen) ist nun der glatte, leichte 12pfünder ein vorzügliches Geschütz. Eher könnte man wohl darauf kommen, das Kaliber zu vergrößern und statt der 12pfünder leichte kurze 18pfünder zu führen, als das glatte Geschütz aus den Reihen der Feldartillerie zu entfernen, so bestechend die Einheit des Kalibers auch aussehen mag. Die Granatkartätsche des gezogenen Geschützes wird niemals die Wirkung haben können, wie die des glatten, weil ihr der Steuerungskegel vor dem Einschlag in das Ziel vollständig fehlt, das gezogene Geschütz besitzt gar keinen Kartätschschuß, und die eminente Treffsicherheit auf große Entfernungen wird vollständig dadurch aufgewogen, daß es sich in der Hauptsache hier nur um geringe Distanzen, kaum 700 — 800 Schritt, handelt.

Es hat seine große militärische Gefahr, sich nur auf die Trefffähigkeit zu verlassen und die Manövrirfähigkeit weniger auszubilden. Dadurch entsteht die Neigung, aus gewissen Positionen durch Schießen allein den Gegner zu bekämpfen; das glatte Geschütz zwingt zum Manövriren, zur Beweglichkeit überhaupt, zum leichten und schnellen Positionswechsel, endlich zum Herangehen bis an die feindlichen Plänker, und ist das Erstere nur ein negativer Vortheil, so ist das Letztere gewiß ein ganz positiver, der auf dem Schlachtfelde seinen immensen Einfluß äußern wird. Vgl. Die gezogenen Geschütze. Kritische Untersuchungen ihrer Vor- und Nachtheile, Darmstadt, 1861. Das preußische gezogene 6pfünder Gußstahlgeschütz als Einheitgeschütz der Feldartillerie, Kassel, 1864. R. Roerdansz, Das 4pfündge gezogene Feldgeschütz, Berlin, 1865. W. Witte, Das gezogene 4pfündge Feldgeschütz vom Jahre 1864 nach seiner Einrichtung, Ausrüstung 2c. Berlin, 1865.

Seit dem Jahre 1860 beschäftigte in Preußen die Frage über das numerische Verhältniß der gezogenen Geschütze zu den glatten alle Artilleristen. Zuerst wollte man jeder Batterie nur einige gezogene Geschütze beigeben; später einmal die gezogenen Geschütze vorwiegen lassen; noch später sollte eine jede der vier Abtheilungen einer Artilleriebrigade aus einer Batterie kurzer 12pfünder (Granatkanonen), einer Batterie Haubitzen, einer Batterie gezogener 6pfünder und einer Batterie gezogener 4pfünder bestehen. Bei der Reorganisation der preußischen Armee (1864/65) ward in der Formation der Artillerie die fechtende Truppe von der technischen Truppe streng geschieden, eine Artilleriebrigade ward aus 1 Feldregiment und 1 Festungsregiment gebildet. Das erstere bestand aus einer reitenden Abtheilung zu 3 Batterieen (à 4 Stück glatte 12pfünder), aus drei Fußabtheilungen mit zusammen 12 Batterieen à 4 Geschützen (eine 12pfündge glatte, vier 6pfündge gezogene, vier 4pfündge gezogene). Das letztere aus 2 Abtheilungen zu 4 Compagnien. Zur Herstellung 2c. des nöthigen Materials dienten die vier Hauptartilleriewerkstätten mit den noch nicht aufgelösten Handwerkercompagnien, Feuerwerksabtheilungen, den Feuerwerkslaboratorien, die Geschützgießerei in Spandau und die Pulverfabriken zu Spandau und Neiße. Mit dem Jahre 1867 trat die Vermehrung und Vertheilung der Artilleriedepots in folgender Weise ein: für das

Garde-Corps: Berlin, Spandau, Küstrin, Torgau, Wittenberg.

Fest.-A.-R. Nr. 1 (Ostpreußisch) Königsberg, Pillau, Danzig mit Weichselmünde und Loutzen (Boyen).

Fest.-A.-R. Nr. 2. (Pommersches) Stettin, Swinemünde, Kolberg, Stralsund.

Fest.-A.-R. Nr. 3. (Brandenburgisches) Mainz, Kassel, Wiesbaden.

Fest.-A.-R. Nr. 4. (Magdeburgisches) Magdeburg, Erfurt.

Fest.-A.-R. Nr. 5. (Niederschlesisches) Thorn, Graudenz, Posen, Glogau.

Fest.-A.-R. Nr. 6. (Schlesisches) Breslau, Kosel, Glatz, Neiße, Schweidnitz.
Fest.-A.-R. Nr. 7. (Westphälisches) Köln, Minden, Münster, Wesel, Hannover.
Fest.-A.-R. [illegible] 8. (Rheinisches) Coblenz, Saarlouis, Jülich, Trier.
Fest.-A.-Abth. Nr. 9. (Schleswig-Holsteinisches) Sonderburg, Rendsburg, Stade.

Im Jahre 1867 wurden die 6pfündgen Gußstahlgeschütze mit Kolbenverschluß aus der preußischen Feldartillerie entfernt, um nur noch bei der Festungsartillerie verwendet zu werden; auch erhielt von da an die Feldartillerie Gußstahlrohre mit Keilzügen (an der Mündung sich verengend).

Im Kriege von 1866 führte die preußische Artillerie glatte kurze 12pfünder von Bronce, Vorderlader, und gezogene 4pfünder und 6pfünder von Gußstahl, Hinterlader. Die Italiener hatten gezogene 8pfünder und 16pfünder von Bronce, Vorderlader. Die Österreicher gezogene 4pfünder und 8pfünder von Bronce, Vorderlader; die Sachsen gezogene 6pfünder von Gußstahl, Hinterlader, und glatte 12pfünder von Bronce, Vorderlader. Die Baiern glatte 12pfünder und gezogene 6pfünder. — Die Franzosen führen gezogene 4pfünder, 6pfünder und 12pfünder von Bronce, sämmtlich Vorderlader; der glatte 12pfünder (Granatkanone) scheint den Credit verloren zu haben. Auch die Russen haben ihre Feldartillerie seit 1865 vollständig mit gezogenen Geschützen ausgerüstet.

Das **Kaliber** der Geschütze der Feldartillerie ist, wie man schon aus Vorstehendem sieht, auf sehr nahe Grenzen zusammengerückt. Dessenungeachtet gab es bis vor Kurzem in der deutschen Artillerie noch sehr wesentliche Differenzen in dem Kaliber der Feldgeschütze. Im Jahre 1864 noch gab es für den 6pfünder 9 verschiedene Bohrungen bei den deutschen Artillerien: in Braunschweig die kleinste mit 3,$_{4}$'', in [illegible]hessen und Nassau die größte mit 3,$_{54}$''. Eben so waren acht verschiedene 6pfündge [illegible]geln vorhanden: in Österreich die kleinste mit 3,$_{33}$'', in Kurhessen und Nassau die größte mit 3,$_{46}$''. Der Spielraum war am größten in Österreich (0,$_{16}$''), am kleinsten in Hannover und Braunschweig (0,$_{07}$''). Die Einführung der gezogenen Geschütze machte diesen Verschiedenheiten ein Ende. Beim gezogenen preußischen 12pfünder wiegt der Granatschuß 29 Pfd. 6 Loth, die Pulverpatrone dazu 2 Pfd. 8 Loth; die Kosten betragen 2 Thlr. 17 Sgr. 10 Pf. Der Shrapnelschuß (Granatkartätsche) wiegt 34 Pfd. 4 Loth, die Kartusche 1 Pfd. 20 Loth, der Kostenbetrag ist 3 Thlr. 17 Sgr. Bei den gezogenen 24pfündern wiegt der Granatschuß 54 Pfd. 21 Loth, die Kartusche 4 Pfd. 6 Loth, die Kosten sind 4 Thlr. 10 Sgr. Der Shrapnelschuß wiegt 64 Pfd. 15 Loth, die Pulverladung 2 Pfd. 29 Loth, die Kosten sind 5 Thlr. 20 Sgr. Das Vollgeschoß wiegt 66 Pfd. 12 Loth, die Pulverladung 4 Pfd. 6 Loth, und dasselbe kostet 4 Thlr. 6 Sgr. 7 Pf. Dieß sei beiläufig eingeschaltet.

[illegible]ür die Feldartillerie handelt es sich darum, ob man bei den gezogenen Geschützen [illegible]er oder 4pfünder einführe, während man in Bezug der glatten Geschütze [illegible]los darin einig ist, daß nur der kurze, leichte 12pfünder als Feldgeschütz beibe[illegible] werden soll. Ja, einige Ansichten gehen sogar dahin, man solle auch den [illegible] 12pfünder beseitigen und als glattes Feldgeschütz den kurzen, leichten 18pfünder [illegible]n, weil sein Kartätsch- und resp. Shrapnelschuß von einer ausgiebigeren Wirkung sei.

Zwischen dem gezogenen 6pfünder und dem gezogenen 4pfünder ist die Frage noch eine offene. Der Shrapnelschuß, sowie überhaupt die ganze Schußwirkung des 6pfünders ist eine überlegene, die Munition aber kostspieliger, und die Frage daher eine finanzielle, weil sie eigentlich lautet: Könnte man nicht mit einem geringeren Kosten[illegible]wande dasselbe leisten? Der 4pfünder ist manövrirfähiger, und das entscheidet zu [illegible]ien Gunsten.

Die **Stärke der Batterieen** war bei den meisten Artillerieen auf 6 Pièces herabgegangen. Noch vor wenig Jahren hielt man die Formirung der Batterieen zu 8 Geschützen für die zweckmäßigste und betonte dabei die Theilbarkeit derselben; jetzt stehen die Ansichten wohl so, daß man die Feldbatterieen durchgehends zu 4 Geschützen formirt haben will; eine Batterie zu 8 Geschützen hat 8 Munitions-, 1 Requisiten-, 1 Feldschmiedewagen, ca. 96 Zugpferde; beritten ca. 90 Reitpferde. Eine Batterie zu

6 Geschützen hat 6 Munitions-, 1 Requisiten-, 1 Feldschmiedewagen, ca. 75 Zugpfer beritten ca. 70 Reitpferde; eine Batterie zu 4 Geschützen hat 4 Munition 1 Requisiten-, 1 Feldschmiedewagen, ca. 54 Zugpferde, beritten ca. 50 Reitpferde.

Die bedeutend größere Manövrirfähigkeit der Batterien zu 4 Geschützen ergi sich einfach aus den vorstehenden Zahlen. Nächstem verlangt, und resp. bil die größere Anzahl von selbstständigen Körpern auch die größere Zahl von selb ständigen Führern.

Die Gebirgsbatterieen haben nur wenig Gelegenheit gehabt thätig ein greifen. Nach dem französischen Reglement besteht eine jede derselben aus 6 Haubitz im Kaliber von 12 Centim. und einem Rohrgewicht von 100 Kilogramm, die ladung der Maulthiere geschieht nach folgender Vertheilung:

in die Gefechtslinie.	in Reserve.	
6 Haubitzrohre . . .	. . . .	= 6 Maulthie
6 Laffeten . . .	2 Laffeten	= 8 Maulthie
42 Munitionskästen .	82 Munitionskästen, jeder zu 8 Schuß	= 62 Maulthie
10 Munitionskästen . für Infanterie	20 Munitionskästen, à 100 Inf.-Patr.	= 15 Maulthie
4 Werkzeugkästen und Ersatzstücke.	8 Werkzeugkästen und Ersatzstücke, incl. 1 Feldschmiede.	= 6 Maulthie
	und 2 leere	Maulthie
	Summa	100 Maulthie

An Stelle der Maulthiere nimmt man auch Packpferde. In Spanien besteht Bespannung der Geschütze und alles Armeefuhrwesens nur aus Mauleseln, welche (b sonders in Spanien) von bedeutender Größe und Stärke sind und fast überall Zugthiere benutzt werden. In Kraft, Ausdauer und Schnelligkeit können die mit dem gewöhnlichen Artilleriezugpferde vollkommen wetteifern, beim Dienst i birgen übertreffen sie dieselben sogar durch Sicherheit und Ausdauer; aber ih größere Unlenksamkeit und je zuweilen störrische Bosheit führt auch bedeutende Nach theile mit sich. Die spanischen Batterieen sollen daher im feindlichen Feuer n so schnell und sicher manövriren als die mit guten Pferden bespannten. — Vgl. D gezogenen Geschütze. Kritische Untersuchungen ihrer Vor- und Nachtheile. Darmstadt, 186 Das preuß. gezogene 6pfünd. Gußstahlgeschütz der Feldartillerie. Cassel, 1864. R. Re dansz, Das 4pfünd. gezogene Feldgeschütz. Berlin, 1865. W. Witte, Das gezo 4pfünd. Feldgeschütz vom Jahre 1864 nach seiner Einrichtung, Ausrüstung ꝛc.

Taktische Organisation.

Die taktische Organisation giebt in der französischen Armee die D als Einheit. Eine Infanteriedivision besteht aus 2 Brigaden Linienin = 12 Bataillonen Linieninfanterie, 1 Bataillon Jäger, 1 Regiment Turco Zuaven (3 Bataillone), 2 fahrende Batterien (gezogene 12pfünder) zu 6 Ges also 12—15 Bataillonen mit 12 Geschützen. Eine Cavaleriedivision beste 2 Cavaleriebrigaden = 18 Schwadronen (3600 bis 3800 Pferden) mit 2 Batterieen zu 6 Geschützen (gezogene 4pfünder).

Aus den Reminiscenzen an den Krieg in Oberitalien von 1859 stamm Formation der kleinen Brigaden, wie sie z. B. die Sachsen noch im Feldzug 1866 hatten. Die Infanteriebrigade bestand nur aus 4 Linienbataillonen, 1 Jäg bataillon und 1 Batterie zu 6 Geschützen. Zwei solche Brigaden bildeten 1 Infant division; dieselbe zählte 10 Bataillone, 12 Geschütze und 2 Schwadronen Cava Das Armeecorps bestand aus 2 dergl. Divisionen, 1 Cavaleriedivision von Schwadronen mit 1 reitender Batterie und der Reserveartillerie, 2 Batterien 12pfün (glatte) eine zu 6, die andere zu 4 Geschützen, 2 gezogenen Batterien zu 6 1 reitenden Batterie zu 6 glatten 12pfündern.

Bei den Baiern formirte die Infanteriedivision zwei Brigaden, jede 5 Linien- und 1 Jägerbataillon bestehend; die Division also 12 Bataillone, 5 Schwadronen und 2 Batterien zu 6 Geschützen (12pfünder und 6pfünder).

Die Hannoveraner formirten (im Ganzen 4) Brigaden zu 5 Bataillonen, Schwadronen und 1 Batterie zu 6 Geschützen. Die Reservecavaleriebrigade bestand 8 Schwadronen mit 4 Geschützen, die Artilleriereserve aus 2 Batterien zu Geschützen.

Die Österreicher formirten ganz gleichmäßig durch die Nord- und Südarmee [Bri]gaden von 7 Bataillonen und 1 Batterie. Das Armeecorps von 4 Brigaden zählte 28 Bataillone, 10 Batterien zu 8 Geschützen und 4 Schwadronen. Eine leichte [Cav]aleriedivision bestand aus 2 Brigaden = 20 Schwadronen mit 2 Batterieen. [E]ine Reservecavaleriedivision bestand aus 2 Brigaden = 26 Schwadronen mit Batterieen. Nur das I. Armeecorps in Böhmen, unter Gen. Clam-Gallas, war [abwe]ichend formirt, es bestand aus 5 Brigaden und zählte daher 35 Bataillone, Schwadronen, 10 Batterien zu 8 Geschützen. Die ihm beigegebene leichte Cavalerie[div]ision bestand aus 3 Brigaden = 30 Schwadronen und 3 Batterien zu 8 Geschützen.

Die Italiener formirten Infanteriebrigaden zu 18 Bataillonen mit 3 Batterieen 6 Geschützen, Cavaleriebrigaden zu 15 Schwadronen. Die Artilleriereserve zu Batterien à 6 Geschützen.

Bei den Preußen zählt die Division, je nachdem ihr ein Jägerbataillon zu[geh]ört oder nicht, 12 oder 13 Bataillone, mit 4 Schwadronen und 4 Batterien zu Geschützen. Jedes Corps ist aus mehreren Divisionen zusammengesetzt. So im [Kr]iege von 1866 die Elbarmee aus drei Infanteriedivisionen = 36 Infanterie[b]ataillonen, 2 Jägerbataillonen, mit 10 Batterien; der Divisionsreiterei von 8 Schwadronen; Cavaleriedivision = 16 Schwadronen mit 1 reitenden Batterie. 1 Artilleriereserve von Batterien. Das ihr zugehörige I. Reservearmeecorps bestand aus 2 Infanterie[div]isionen = 24 Bataillonen; 1 Cavaleriedivision = 24 Schwadronen; 1 Artilleriereserve Batterien zu 6 Geschützen. Die Erste Armee bestand aus 6 Infanteriedivisionen = 69 Infanterie- und 3 Jägerbataillonen (die 16. Infanteriebrigade hatte nur 3 Bataillone), der Divisionsreiterei von 24 Schwadronen, 24 Batterien der Divisionen. 1 Cavaleriecorps von 2 Divisionen und 1 schwere Cavaleriebrigade = 41 Schwadronen mit 5 Batterien; einer Artilleriereserve von 20 Batterien zu 6 = 120 Geschützen. Die Zweite Armee bestand aus 8 Infanteridivisionen mit 76 Infanteriebataillonen, 3 Jägerbataillonen, 42 Schwadronen, 29 Batterien zu 6 Geschützen. Ferner aus 5½ Cavaleriebrigaden = 48 Schwadronen mit 4 reitenden Batterien und 1 Artilleriereserve von 23 Batterien zu 6 Geschützen.

Aus dem Vorstehenden ergiebt sich, daß die Division, als strategische Einheit, numerisch, wie überhaupt in der taktischen Gliederung sehr ähnlich organisirt ist, wie ja überhaupt das Ähnliche und Gleichmäßige in der Organisation der Armeen [he]rrscht, und die Art und Weise der Führung der Truppen, deren Vor- und [...] Durchbildung zum Gefecht, die Ausbildung der Führer und ihr moralischer [...]eifel[...] weitaus maßgebender für den Erfolg sind als die ganze Reihe von Kleinig[keiten], in welcher dieser so häufig gesucht wird.

Register.

Aargau (Juden) 72.
Abert, 569.
Abranchiata, s. v. w. Allantoidica.
Acanthocephăli 234.
Acanthoptĕri 253.
Accelerationsgeschütz 625.
Acephăla 244. 246.
Acetabulifĕra s. v. w. Dibranchiata.
Acetanilid und Acetoluid 392 f.
Acetylen 366.
Acraspĕda s. v. w. Medusen 226.
Acridium 267.
Aërobien 156.
Aëronautik 664.
Aegilops speltaeformis 271 f.
Aglyphodonta 255.
Afrika, evangelische Mission 27.
Agudio's Seilebene 454 f.
Ägypten, Evangelisation 30.
Aichmetall 336.
Albuminsäure 318.
Alcyonarĭa 228.
Algen 266.
Algier, Evangelisation 30.
Alkaloide 387.
Alkosol und Alkogel 320.
Allantoidĭca 222. 251. 254 ff.
Allylen 368.
Aluminium 354.
Amalgam s. Quecksilber.
Amboß, 457.
Ambulacrum und Ambulacral (Anat.) 229. 230.
Ameskanone 623.
Ametabŏla 240.
Amme (Ntrgesch.) 218.
Amphibien 251. 253 f.
Amphioxus (Lanzettfischchen) 252.
Amphipŏda 240.
Amphisbaenoidĕa 255.
Amylen 369.
Anacanthini 253.
Anacahuiteholz 282.
Anaërobien 156.
Anallantoïdĭca (Branchiata) 222. 251 f.
Anastasiana lex 140.
Angiostomăta 254.
Anglicanische Kirche 50.
Anhalt, Verfassung und Gesetzgebung 112, f. 117.
Anilin 391 ff.
Annulata 1) (Annelĭdes) 235 u. 2) 255.
Annulosa 221, 231 ff.
Antheridium 266.
Antiambulacral (Anat.) 230.
Antimon 330.
Antipatharia 228.
Antozon, Antozonide 321.
Apneumŏna 231.
Appendiculata polychaeta 235.
Äquivalentgewicht 314.
Arachnida 240.
Arbeiterfrage 464 ff.
Arbeitsmaschinen 445 f.
Arbeitstheilung, im Thierkörper 213.
Archencephăla 258.
Aribin 388.
Armfüßer s. v. w. Cephalopoda.
Armstrongkanone 620 ff.
Aromatische Stoffe 373.
Arsen 329 f.
Art (Zool.) 258 ff.
Arthropŏda 235 ff.
Artillerie 686 ff.
Arzneimittel, deren Applicationsweisen 2
Ascalabotae 255.
Asphaltstraßenpflaster 451.
Asphyktische, Wiederbelebung derselben 2
Association der Arbeiter 465 f.
Asteriae u. Asteroidĕa 229. 230.
Aethalium septicum 278.
Ätherische Öle 373.
Äthylen 368.
Atmolyse 318.
Atmosphärische Eisenbahn 453 f.
Atom, Atomgewicht, Atomwärme 314.
Atricha 224.
Atropin 389.
Ätznatron 260.
Auber, Dan. Franç. Esprit Jacques 5
Auerbach, Berth., 546.
Aufzug (Maschinenw.) 446 f.
Augier, Emile, 560.
Ausrückung (Technol.) 413.
Australien, evangelische Mission 27. [illegible] ten 54.
Auswanderung 498 ff.
Autöcisch 277.
Autoklaphen 374.
Azoconhydrin 389.

…idien 174 ff.
…ien (gr., d. i. Stäbchen) s. d. w.
…illaria.
…n, Gesetzgebung 97. 121. 129. 148. Evangel.
…che 43 f.; Kathol. Kirche 76 f.
…es (engl. spr. Badschs), Kennzeichen, bes. Aus-
…chnungen auf der Jacke der Sträflinge 121.
…n, der Abendmahlsstreit daselbst 35.
…rn, Gesetzgebung 96. 115 f. 121. 138. 146 f.
…angelische Kirche 45. Katholische Kirche 75.
…s d'air comprimé (fr.) Verdichtete- Luft-
…äder 205.
…nnetgefecht 680 f.
…ince Dods 663.
…e, William, 573.
…berg, Versammlung der Baier. Bischöfe, 65.
…dwürmer 233.
…lfrage 468 ff.
…ingsche Cur 201 f.
…tisten 53. 54. 81.
…rière, Theodore, 556 f.
…alt 285.
…el, Evangelische Kirche 47.
…tardbildung und Bastardpflanzen 270.
…rachia 254.
…aillon 676 f.
…uernfeld, Eduard, 550.
…tterie 689.
…ukunst in Italien 506. in Belgien 509.
…n Holland 513. in Frankreich 513 f. in
England 517. in Rußland 519; in Deutsch-
land 520. 523. 527. 528. 531. 535.
…aumwollenindustrie 478 f.
…aur, Fr. Chr., der Vertreter der Tübinger
Schule. 4 f.
…urit 354.
…ellatomie (d. gr.) 207.
…er, Giacomo Meyer-B., 562.
…fruchtungskugel 266.
…lagerungsmanöver 658.
…lgien, Katholische Kirche 70. Kunst 509 f.
…lon's calorische Maschine 441.
…enedict, Julius, 573.
…enedix, Robert, 549 f.
…enylen 368
…enzol 372.
…erberin 388.
…ergbauproduction 471 ff.
…erggesetzgebung 141 f.
…erlin, Theater, 576.
…erlioz, Hector, 570 f.
…ern, Evangelische Kirche 47.
…essemerstahl 344.
…eurlaubung der Sträflinge 122.
…ewegung (Technol.) 411 ff.
…ibel und Bibelkanon 1 ff. 17. 55 f.
…ibelgesellschaften 24 f.
Bienen, Fortpflanzung derselben 238 f.
…ildhauerkunst, in Italien 506 f.; in Belgien
510; in Frankreich 514; in England 517;
in Dänemark 518; in Rußland 519; in
Deutschland 521. 524. 531. 535. 536. 539.
Bilifuscin 387.
Bilirubin 386.
Biliverdin 387.
Bilihumin 387.
Biliöses Typhoid 194 f.
Birchpfeiffer, Charlotte, 544. 551.
Black's Sicherheitsplatten 430.
Blakelykanone 623.
Blastoidĕa 230.
Blei 336.
Bleiweiß 337.
Bleu de Lyon, B. de nuit u. B. de lumière 395.
Blitzableiter 304 f.
Blut 159 ff.
Bohrmaschinen 458.
Boleys Ventil 430.
Bolzenmetall 335.
Boote, unterseeische 661.
Bor 353.
Boronatrocalcit 353.
Boracit 361.
Bordeaux, Theater, 582.
Bördelmaschine 402.
Botanik 263 ff.
Bouffonerie und Bouffes parisiens 564. 565.
Bourdin's und Bourget's calor. Maschine 443.
Boussingaultit 353.
Brachiata 230.
Brachiopŏda 244. 245.
Brachiostomăta 245.
Brachvogel, Emil, 546 f.
Branchiata s. d. w. Anallandoitica.
Branchiopŏda 239.
Brand (Bot.) 273 f.
Brandraketen 627.
Brasilien, Lage der Protestanten 54.
Braunschweig, Herzogth., Successionsfrage 109 f.;
Gesetzgebung 122. Lutherische Kirche 42.
Bremen, Evangelische Kirche 41.
Bremse (Techn.) 419.
Brevilingues 255.
Brom 324.
Bruch, Max, 569.
Bruta 258.
Bryozōa 244. 245.
Butylen 369.

Caeciliae (Cœciliae) s. d. w. Gymnophiona.
Cadmium 337.
Caducibranchiata 254.
Calabarbohne, Calabarin und Calabarpapier
207. 281
Calcispongiae 223.
Calcium 358.
Calconari (ital.) 325.
Calycophoriden (Ntrgesch.) 228.
Caelebogyne (Coelebogyne) icilifolium 268.
Calvin, Joh., 13.
Calorische Maschine 440 f.
Calycozōa 227.
Canneel, J. G., 512.
Caprovlen und Caprylen 370.
Carapaces (Schiffsw.) 645.
Carbopyrrolamid 390.
Carey, Henry, 463 f.
Carnallit 361.
Carpophăga 257.
Cäruleum 347.
Cäsium 364.
Cassationsprincip im Civilproceß 147.
Cement 358 f.
Cavalerie 682.
Centrifugalmaschine und Centrifugalpumpe 449.
Centrifugalpendel 417.

Cephalophŏra 246.
Cephalopŏda 244, 247.
Cerebrospinalmeningitis 195 f.
Cespitin 390.
Cestodes 233.
Chamaeleonĭdae 255.
Chassepotgewehr 598.
Chaetognātha 234.
Chelonia und Cheloniae 255.
Chelys und Chelўdae 255.
Chemie 313 ff.
Chenot's Eisenkitt 399.
Chersinae s. v. w. Testudinea.
Chilognātha und Chilopŏda 240.
China, protest. Mission 26.
Chinesisches Weißkupfer 336.
Chiolith 322.
Chlor, Chlorkalk 323.
Cholera 186 ff.
Christenthum: Christliches Leben 84 f.
Christologische Schriften 6 ff.
Christus, Lebensbeschreibungen 9 ff.
Chrom 349.
Chromatophoren (v. gr., Farbezellen) 242.
Chromviolett 394.
Chrysanilin 394.
Ciliata 224.
Cirripedia 239.
Civilproceß 142 ff.
Civilrecht 131 ff.
Cocaïn 388.
Codein, als Heilmittel, 206 f.
Colchicin und Colchiceïn 389.
Colenso, John William, 50.
Coelenterata 221. 225 ff.
Collidin 390.
Colli- (Co-) silicate 319.
Collischonn's Krankenwagen 675.
Colloide und Colloidale Säuren 307 f. 318 f.
Combinationstöne 303.
Commißbrod 666.
Compensator (Technol.) 433.
Concussionszünder 627.
Condensator 431.
Cönenchym (Anat.) 228.
Conferenzen, geistliche, 19. 22 f.
Coniin 389.
Consumvereine 466.
Conydrin 389.
Conylen 368.
Copepŏda 239.
Copulation (Conjugation, Bot.) 266 f.
Cordia Boissieri 282.
Coridin 390 f.
Cornwallkessel 425.
Correctionalisirung der Verbrechen 124.
Correlation der Theile des Thierkörpers 220.
Corydalin 389.
Craspedōta 227.
Crassilingues 255.
Creditvereine 466.
Criminalproceß 123 ff.
Criminalrecht 115 ff.
Crinoidea 229. 230.
Crocodilini 255.
Crotonylen 368.
Crustacĕa 239.
Cryptocarpae 227.
Ctenoïde und Ctenoïdschuppen 252 f.
Ctenophŏra 226. 228.
Cumarin 373.
Cumidin 391.
Cumol 372.
Curarin 389.
Cycloïde und Cycloïdschuppen 252.
Cyclostŏmi 252 f.
Cymidin 392.
Cymol 373.
Cystidĕa 230.
Cytophŏra 224.

Dahliaviolett 395.
Dampf, gemischter, combinirter, regenerirter
Dampfhammer 457.
Dampfmaschinen 424 ff.
Dampfstrahlpumpe s. v. w. Injector.
Dampfwagen 454. 456.
Dänemark, evangelische Kirche 51. St[illegible] wesen 88 f. Kunst 518.
Danse, Aug., 511.
Darwinsche Hypothese 10 f. 260 ff. 269.
David, Felicien, 572.
Decapŏda 240. 247.
Decidualplacenta (Zool.) 258.
Delphinin 389.
Demijohn 661.
Demi-monde 556.
Derotremāta 254.
Deutscher Handelstag 503 f.
Deutsche Literatur, Theater, 543 ff.
Deutsche Volkswirthe, Congreß der, 504.
Deutschkatholiken 83.
Deutschland, Bundesreform 91. Strafgesetzgebung 117. Civilgesetzgebung, 131 ff. 144. 148 f. Kunst 520 ff. Theater 57[illegible]
Derivation der Geschosse, 602 f.
Dialyse und Dialysator (Phys. und Chem.) 309. 318 f.
Dibranchiāta 247.
Dictyoptĕra 240.
Didelphўa 257.
Differenztöne 303.
Diffusion, Diffusibilität, Diffusiometer (Phys. und Chemie) 307 ff. 317 f.
Dimyarĭa 246.
Diplomorpha 227.
Dipnoï 253.
Disc Engine 438.
Discophŏra s. v. w. Hirudinea.
Dissociation (Phys.) 310.
Distancenmesser 601.
Distanceschützen 601.
Distoma 234.
Dogmatik, protestantische 5 f., katholische [illegible]
Donauschiffahrtsacte 485.
Drahtseile 411 f.
Dresden, Theater, 577.
Drop 447.
Düngung 475.
Dudevant (George Sand) 554 f.
Dumas, Alex. der Jüngere 555 f.
Dupré, Giovanni, 507.
Durchstoßmaschine 458 f.
Düsseldorf, Kunst 526.

Ecardines 245.
Echinodermen (Echinodermata 221. 229 ff.
Echiniden und Echinoidea 229. 230.
Edentata (Bruta) 258.
Educabilia 258.
Edwardsche Dampfmaschinen 436.
Edwards' Luftmaschine 441 f.
Effusion (Chem.) 317.
Egelwürmer s. v. w. Trematodes.
Eidechsen 255.
Eisen 343.
Eisenach, s. Evangelische Kirchenconferenz.
Eisenbahnen 451 ff. im Kriege 665.
Eislocomotive 455 f.
Eisporen und Eisäcke (Bot.) 266.
Elgonin 388.
Elberfeld, Waisenhausproceß 32.
Elbzoll 490.
Elektrische Clepsydra 603.
Elektrische Eisenbahn 454.
Elektrisches Gewehr 588.
Elektroballistischer Chronograph 603.
Elevator (Maschinenw.) 447.
Embolie 197.
Emerald-green 396.
England s. Großbritannien.
Entfettung 327.
Entwickler (Photogr.) 333.
Emydea 255.
Encyklika, vom 8. Decbr. 1864, 62.
Endoskeleton 214.
England, Theater, 583.
Entoconcha mirabilis 216.
Entomophaga 257.
Entomostraca 239.
Erblichkeit (Zool.) 262.
Ericsson's Hochdruckluftmaschine 443.
Ernährung (Physiol.) 168 f.
Errantia 235.
Erreger (Chem.) 165.
Erythrit (Erythromannit) 369.
Eserebohne s. v. w. Calabarbohne.
Eserin 388.
Espignolen 607.
Essayisten 50.
Ethik 15. 56.
Europäischer Congreß 87 f.
Euryalae 230.
Eurystomata 255.
Evangelisation 28 f.
Evangelischer Bund (Evangel. Allianz) 21 f.
Evangelische Kirchenconferenz in Eisenach 19 f.
Evangelischer Kirchentag s. Kirchentag.
Evolutioniren 678.
Exanthematischer Typhus 193.
Excretin 387.
Exerciren 678 f.
Exoascus pruni 278.
Exoskeleton 214.
Extraction (Technol.) 327. 374.

Fadenwürmer 234.
Fairbairnscher Röhrenkessel 426.
Falzen 402.
Febris recurrens 193.
Feile und Feilenhaumaschine 459.
Festungsgeschütz 618 ff.
Feti, Domenico, 507.
Fette 374.
Fette Öle 374.
Fettsucht 201.
Feuillet, Octave, 557. 559.
Feuerspritze 449 f.
Fibrinogen und Fibrinoplastisch 165.
Fieber 171 f.
Fische 251.
Fissilingues 255.
Flagellata 224.
Flaschenzug 446.
Fleischextract 157 f.
Flotow, Friedrich v., 568.
Fluor 322.
Forstwesen 475 f.
Fortification 654 ff.
Fortpflanzung der Thiere 215 ff. der Gewächse 265.
Frankreich, Gesetzgebung 118. 139. Evangelische Kirche 48 f.; Katholische Kirche 68 f. Kunst 513 ff. Theater, 580 ff. Marine 638 f.
Französische Literatur, Theater, 554 ff.
Freiburg, Katholische Kirche 71.
Freie Gemeinden 82.
Freytag, Gustav, 544.
Frühlingssporen (Bot.) 267.
Fuchsin 392 f.

Gährung 154.
St. Gallen, katholische Kirche 72.
Gallowayscher Dampfkessel 425.
Ganglien, der Mollusken, 242 f.
Ganoïde und Ganoïdschuppen 252. 253.
Gaskraftmaschine 444.
Gasolene 371.
Gasser, Vincenz, 74.
Gasteropoda 244. 246.
Gastrovascularsystem (Anat.) 225.
Gastspiel 580.
Gatlingkanone 607.
Gattung (Zool.) 259 f.
Gebläse 450.
Geefs, Wilh., 510.
Gefängnißwesen 120 f.
Geibel, Eman., 546. 553.
Gelbsucht 198.
Gemmulae (Ntrgesch.) 223.
Generatio aequivoca 149. 212 f.
Generationswechsel bei Thieren 218; bei Pflanzen 267.
Genf, Evangelische Kirche 48.
Genfer Congreß 671.
Genossenschaften der Arbeiter 465 ff.
Gensoul-Pumpe 436.
Geologie 282 ff.
George Sand s. Dudevant.
Gephyrea 233. 234.
Geradführung (Techn.) 416.
Gerinnen 165.
Germanisten, Kirchliche Partei in Dänemark, 51.
Gerolotgewehr 598.
Gesangbuchsliteratur 16.
Geschosse 625 ff.
Geschütz 615. 687.

Geschwornengerichte 124 ff.
Gesetzgebung 85 ff.
Getreidepreise 473.
Gewebe (Anat. u. Physiol.) 165 f.
Gewehr s. Handfeuerwaffen.
Gewerbefreiheit 476 f.
Gewerbliche Production 476 ff.
Giffards Injector 427.
Girardin, Emile de, 557.
Glasfabrication 352.
Gliederthiere 221. 235. ff.
Glonoïn 612.
Glycerin und Glyceride 375.
Glyphodonta 255.
Gold und Goldschwamm 330.
Goluchowski'sche Statuten 92.
Göpel 448.
Gordiacea 234.
Gottschall, Rud., 545. 551.
Gounod, Charles, 572.
Granit 286.
Gratuity (engl. spr. grätjuti, Vergütung, bes. für einen sich gut aufführenden Sträfling) 121.
Gregarina 223.
Griechisches Feuer 614.
Griechisch-Katholische Kirche 78 ff.
Grimaldi's Dampfkessel 426.
Großbritannien, Evangelische Kirche 50 f.; Katholische Kirche 70 f.; Gesetzgebung 118. 130 f. 139.; Kunst 516 ff.; Marine 638. 639 f.
Grundwasser 187.
Guanin und Guanidin 389.
Güssens 510.
Gußstahl 344 f. 456.
Gustav-Adolfsverein 28.
Güterproduction 471 ff.
Güterumtausch 479 ff.
Gutzkow, Karl, 543.
Gymnocopa 235.
Gymnolaemăta 245.
Gymnophiona 254.
Gymnophthalmăta 227.
Gymnotŏca 228.
Gyrencephăla 258.

Hagströmgewehr 599.
Halbfabricate 457.
Halevy, Jacques Frommtal, 563.
Halichondrina und Halisarcina 223.
Haloxylin 612.
Hämotoglobulin (Hämaglobin) 385.
Hämatin 386.
Hämin 386.
Hamburg, Gesetzgebung 113 f. 148. Evangelische Kirche 41.
Handel 479 ff.
Handelskrisis von 1857 482 ff.
Handelsverträge 481 f. 487 f.
Handelsgesetzbuch, Allgemeines deutsches 131 f.
Handfeuerwaffen, 587.
Hängemaschinen 447.
Hannover, Gesetzgebung 96 f. 117. 140 f. 143. Evangelische Kirche 37—39.
Haplomorpha 227.
Harrison's Dampfkessel 426.
Hartley's Ventil 430.
Hawksley's Pumpe 448.
Haspel 448.
Hayesin 354.
Hebebaumen und Hebescheibe 414.
Hebemaschinen 446.
Hectocotylus 217.
Helmholtz 292 ff.
Helminthes 232.
Hemimetabolie (v. gr. halbe Verwandlung) 218.
Hemiptĕra 240.
Henrygewehr 594.
Heptoylen 368.
Heptylen 370.
Hessen (Kurfürst.), Gesetzgebung 98. 128. 148. Evangelische Kirche 42.
Hessen (Großherz.), Evangelische Kirche 42; Katholische Kirche 77 f.
Heteröcisch 277.
Heteromorph 270.
Heteromyaria 246.
Heteronom (v. gr.) zur Bildung ungleichartiger Körperabschnitte gegliedert 221. 231.
Heteropŏda 247.
Hexapŏda 240.
Hexoylen 368.
Hexylen 370.
Heyse, Paul, 547.
Hinterladgewehr 587 f.
Hippocrepia 245.
Hirudinĕa 235.
Hobelmaschine 460.
Hochdruckventilator 450.
Höllenmaschinen 659 ff.
Hoffmann, Joh. Chr. Konrad v., II, 4.
Hofmanns Violett 395.
Holocephăla 253.
Holothurien 229. 231.
Holz, künstliches, (Holzimitation) 456 f.
Holzarbeitungsmaschinen 459 f.
Homiletik 16.
Homogenĕa 224.
Homomorph 290.
Homonom 221. 231.
Hospitalfieber 197.
Hospitalzelt 675.
Huber, Vict. Aim. 467 f.
Hungertyphus 194.
Hüttenproduction 471 ff.
Hydrastin 388.
Hydraulische Eisenbahn 453.
Hydraulische Presse, Winde u. Hebebock 446.
Hydraulische Scheere 459.
Hydroberberin 388.
Hydrogel 319.
Hydroidĕa 227.
Hydrokonion (gr.) d. i. Wasserzerstäuber 204.
Hydromedusae 227.
Hydropult 448.
Hydropўrum palustre 281.
Hydrosol 319.
Hydrostatischer Auftrieb 446.
Hydroxylamin 390.
Hydrozŏa 226.
Hygrin 388.
Hyperoartia und Hyperotrēta 253.

ycloidenrad 416.
ermatisch (v. gr.) s. v. w. Subcutan, s. d.
jelengesetz 141.
jetti, Bildhauer, 507.
ago (in Chile), Kirchenbrand 78.
esische Märtyrer, Canonisation 61.
ewehr 598.
Pumpe 448.
centalia 257.
sa 246.
n, evangelische Mission 26.
n 394.
m 314. 337.
dbuum (Ntrgesch.) 219.
strie 476 ff.
strieausstellung in London 1862, 477.
icabilia 258.
tterie 676.
aterielanone 607.
tionskrankheiten 173.
adibulata 245.
sorien 150 ff. 224.
tion der Arzneimittel 202 f.
tor (Technol.) 427.
re Mission 30 f.
ta (Ntrgesch.) 240.
iration der Bibel 5.
ambulacrum (Anat.) 230.
diffusion 318.
rsion (Militärw.) 679.
324.
nnes, Evangelium, 3 f.
nnisstift 31. 123.
nniterorden 674.
hes Gefängnißsystem 122.
nd, Evangelisation 29. Katholische Kirche 71.
poda 240.
purpursäure 396.
lien, Anerkennung des neuen Königreichs von andern Mächten 88. Evangelisation 29. katholische Kirche 66. Gesetzgebung 117 f. 138. 148. Kunst 505 ff. Theater 584.
gendliche Verbrecher 123.
ristentag 87.
ry s. Geschwornengericht.
ahnis 5 f.
init 362.
aliber (der Geschütze) 689.
alium 360 f.
anone s. Geschütz.
anonenboote 646 f.
artoffelkrankheit 275.
astengebläse 450.
atechetik 17.
eil 407.
elp, Kelpsalz 324.
enomer u. Kenomerie 365.
erosen und Kerosilene 371.
esselstein 430.
etten (Ntrgesch.) 243 f.
eyser, Nicaise de, 511.
iemenwürmer 235.
ieselsäure 286.
ieselsäurealkosol u. Kieselsäuresulfagel 320.
ieselsäurehydrosol u. Kieselsäurehydrogel 319.
ieserit 361.
it-Jesu-Verein 66.
Kirchengeschichte 12 ff. 57.
Kirchenrecht 16. 57.
Kirchentag, Evangelischer, 20 f. Thüringischer 23. Skandinavischer 52 f.
Kitt 398.
Klang und Klangfarben 293 ff.
Klingelzug, atmosphärischer, 412.
Kobalt 347.
Kobaltgrün 347.
Kobaltgelb 328. 347.
Koch's Gasmaschine 445.
Kohlendunstvergiftung 199.
Kohlenwasserstoff 366.
Koinoniaöl 409.
Königsberger Religionsproceß 14 f.
Kopfgenickkrampf 195 f.
Körnchenströmung (Ntrgesch.) 223.
Krahn 448.
Krankheiten 173 ff.
Kratzer (Ntrgesch.) 234.
Kreisexcentrik 414.
Kreuzung (Bot.) 270.
Kriegsraketen 627.
Kriegswesen 585 ff.
Krokodile 255.
Kronstadt, Befestigung 655.
Kruppsche Fabrik 473. 624 f.
Kruppsche Riesenkanone 625.
Kryolith 322.
Krystalloide 307 f. 318 f.
Kugelspritze 607.
Kugelthier 266.
Kunst 505 ff.
Kunstholz 456 f.
Kunstwerke, verbotene Nachbildung 136.
Kupfer 335.
Kuppelschiff 637.
Kuppelung 412 f.
Küstenbefestigung 656 f.

Lagermetall 336.
Lamellibranchiata 246.
Lamingsches Mittel 326.
Landwirthschaftliche Creditanstalten 474.
Landwirthschaftliche Maschinen 474.
Landwirthschaftliche Production 473 ff.
Langert, August, 569.
Langgeschosse 625 f.
Lanzettfischchen s. v. w. Amphioxus.
Larve (Ntrgesch.) 217.
Läsare 52.
Lassalle, Ferd., 464 f.
Latsche und Latschenöl 373.
Laube, Heinr., 543.
Laubroy's calorische Maschine 442.
Leben 149 ff.
Lebensversicherung 468.
Leibeigenschaft, Emancipation in Rußland 500.
Leim 397.
Leitungsbüchse 416.
Lenoir's Gaskraftmaschine 444.
Leopoldinenverein 66.
Lepidosiren 253.
Leptocardii 252.
Lerius, J. von, 511.
Leukanilin 394.
Leys, Hendrik, 511.
Lichtblau 395.

Liberung 410.
Lies, Jos., 511.
Ligroin und Ligroinlampe 371.
Liechtenstein, Gesetzgebung 113.
Lille, Theater, 583.
Lindnersches Gewehr 590.
Lingg, Herm., 548.
Lippe, evangelische Kirche 42.
Lissencephăla 258.
Literarisches Eigenthum, Gesetz zum Schutz desselben 133 f.
Lithydrodĕa 228.
Liturgik 16.
Lochmaschinen 458.
Locomobile 438.
Locomotive s. Dampfwagen.
Lohblüthe 278.
London, Theater, 583.
Lophobranchii 253.
Lophophor (v. gr., Tentakelträger) 245.
Lophopŏda 245.
Löthen 400 f.
Löwe, Thomas, 570.
Lübeck, Evangelische Kirche 41. Gesetzgebung 117. 148.
Lubricateur und Lubrifacteur 410.
Ludwigverein 66.
Luftbad 205.
Luftmotor 441.
Lumbricina 235.
Lungenschnecken 247.
Lutheraner, die separirten in Schlesien, 81.
Lutidin 390.
Lycin 388.
Lyencephăla 258.
Lymphgefäße 165 f.
Lyon, Theater, 582.

Macleod, Henry Dunning, 462 f.
Macrostomăta 255.
Madreporaria 228.
Madreporenplatte (Anat.) 229.
Magazinvereine 466.
Magnesium 356 f.
Magnesiumlicht und Magnesiumlampe 357.
Maillart, Aimé, 572.
Malacodermăta 228.
Malaria 191.
Malerei, in Italien 508; in Belgien 510; in Holland 513; in Spanien 513; in Frankreich 515 f.; in England 517 f.; in Skandinavien 518; in Rußland 519; in Deutschland 522. 525 f. 227. 532 f. 535. 537. 539.
Mangan 348.
Mantel, der Mollusken, 242.
Marchesi, Bildhauer, 508.
Marine 632 ff.
Marschner, Heinr. 568.
Marseille, Theater, 582.
Martinigewehr 593.
Martylamin 393.
Maschinen 397.
Massé, Victor, 573.
Mauve und Mauveïn 394.
Mecheln, internationaler kathol. Congreß, 65 f.
Mecklenburg-Schwerin und M.-Strelitz, Evangelische Kirche 40. Gesetzgebung 123.
Medicin 149 ff.
Medusen (Ntrgesch.) 226 f.
Medusoid 226.
Melanchthon, Phil., 13.
Melilotsäure 374.
Mensch, seine Entstehung und sein ge... Wesen 10. 258. 263.
Merkmale, zoologische, 220.
Messing 335 f.
Metabŏla 240.
Metagenĕsis s. v. w. Generationswechsel.
Methylwasserstoff 370.
Mexico, katholische Kirche, 78.
Meyerbeer, Giacomo, s. Beer.
Meyern, Gustav v., 548.
Meyers Expansionsschieber 434.
Meyr, Melchior, 547.
Microstomăta s. v. w. Angiostomata.
Milbank-Amsler-Gewehr 593.
Milch, künstliche 158 f.
Milzbrand 174 f.
Mineralogie 282 ff.
Mineralsoda 322.
Mission, evangelische 26 f.; katholische, Innere, s. d.
Mitrailleuse (Mitrailleur) 607 f.
Moabit, das Gefängniß daselbst, 122 f.
Mocquard, Constant, 558.
Moderator (Techn.) 417.
Molecüle und Moleculargewicht 314.
Mollusca (Mollusken) und Molluscoidea 2.. 241. 245. 246.
Molybdänsäurehydrosol 320.
Monitor (Seew.) 636.
Monodelphia 257.
Monomyaria 246.
Montirungswesen 667.
Moosthierchen 245.
Morrillsche Tarifbill 494.
Mormonen 84.
Morphin, als Heilmittel 206 f.
Mörtel 358.
Mosenthal, Salomon, 545.
Müller, Arthur, 548.
Münch-Bellinghausen, Frh. Elig. Franz ... (Friedrich Halm) 544.
München, Theater, 577.
Münzwesen 480.
Musgravescher Dampfkessel 426.
Musikalische Werke, Gesetz gegen Nachdruck derselben 136.
Mussini, Luigi, 509.
Mutica 256 f.
Mutterkorn 273.
Mycelium 267.
Myriapŏda 240.
Myxinoïdea 253.
Myxocystoden 224.
Myxomycetes (Myxogaster, Mycetozoon) 279.

Nachdruck, allgemeines deutsches Gesetz dagegen, 135 f.
Nacahuita 282.
Nachtblau 395.
Nägel 403.
Nahrungsmittel 157.
Naphtabraun 396.
Narceïn, als Heilmittel, 206 f.

Nassau, Evangelische Kirche 42. Gesetzgebung 111. 148.
Nationalökonomie 460 ff.
Nationaltaxebill 496.
Natrium 359 f.
Natriumhyposulfit 326.
Naturwissenschaften 208 ff.
Naudin, über die Bastardbildung 270.
Needhamia expulsoria 217.
Nematelminthes und Nematodes 234.
Nematophŏra *Huxley* 225.
Nemertinen 234.
Neomēlie (v. gr., Brutpflege) 218.
Neptuns Laterne 662.
Nerven 166 f.
Neumeyersches Pulver 614.
Neupulver 613. 614.
Neurin 385.
Nickel 348.
Niederlande, Evangelische Kirche 49. Katholische Kirche 70. Kunst 513.
Nieten 404.
Nipholith 322.
Nitroglycerin 612.
Nobelsches Sprengöl 612.
Noctilūca 224 f.
Nonylen 370.
Nordamerikanische Freistaaten, Protestantische Kirche 53; Katholische Kirche 78; Finanzwesen 494 ff. Marine 641.
Nordsee, Küste der, 641 ff. Inseln der, 650 ff.
Norwegen, Evangelische Kirche 52.
Nürnberger Novellen 134.

Octopŏda 247.
Octroigebühren 488 f.
Octylen 370.
Offenbach, Jacques, 564 f.
Oldenburg. Evangelische Kirche 39 f.
Oleïne 374.
Oligochaeta 235.
Önanthylen 370.
Onychophŏra s. v. w. Peripatus.
Oogonium (Bot.) 266.
Oosporen (Bot.) 266.
Oper 562 ff.
Ophiurae 230.
Opisthobranchĭa 247.
Opiumalkaloide als Heilmittel 206.
Orchideen 268.
Ornithodelphia 257.
Orthoconchae 246.
Orthoptĕra [illegible].
Oscillirende [illegible]fmaschine 437.
Osmium 33.
Osmose 310.
Österreich Gesetzgebung 91. 127. Evangelische Kirche 46. Katholische Kirche 73 ff. Marine 642 ff.
Ozon, Ozonide 321.

Pachnolith 322.
Packung (Technol.) 410.
Palmer's Flaschenzug 446.
Palmöl 374.
Panspermismus 150.
Panzerung der Schiffe 628.
Papas 354.
Papiergeld 480.
Papst und Papstthum 58. 60 ff.
Paranilin 393.
Parenchym (Bot.) 264.
Paris, Theater, 581. 583.
Parme 394.
Parrotkanone 622 f.
Parthenogenesis bei Thieren 217; bei Pflanzen 268.
Parvolin 390 f.
Parydrodea 227.
Pasteur, seine pan[illegible]permistischen Untersuchungen 150 f.
Pastoraltheolog[illegible] 16. 57.
Patentfrage [illegible] f.
Pattinsoniren 332.
Paulinum, wohlthätige Anstalt, 30.
Pauwels, Ferdinand, 511.
Peabodygewehr 593.
Pedicellarien (Anat.) 229.
Pelecypŏda 246.
Pendel, konisches, 417.
Percussions-Multiplications-Geschoß 615.
Perennibranchiata 254.
Peripătus 235.
Perisom 229.
Persolidification 288.
Petroleum 371.
Petromyzontes (Hyperoartia) 253.
Pettenkofer, sein Respirationsapparat 169; seine Choleratheorie 187 ff.
Pfistersches Gewehr 591.
Pflanzen 209 f. ihre Wachsthumsbewegung 263 ff.; ihre Fortpflanzung 265 ff.; ihre Krankheiten 272 ff.
Phanerocarpae *Eschch.* s. v. w. Medusen 226.
Pharaonsschlange (Chem.) 335.
Pharyngognăthi 253.
Phenylamin 391.
Phloeophŏra 224.
Phosphor 328 f.
Phosphorvergiftung 198.
Photographie 306. 333.
Phylactolaemăta 245.
Physaliden und Physophoriden 228.
Physik 292 ff.
Physiologie 149 ff.
Physostigma venenosum und Physostigmin 207. 281. 388.
Physostŏmi 253.
Picolin 390.
Pilze 267.
Piobert's Luftmaschine 443.
Piqûre (Chir.) 168.
Pirotte's Condensator 431.
Placentalia 257.
Placoïde und Placoïdschuppen 251 f.
Plänkergefecht 681.
Plagiostomăta 253.
Plasmodium 278 f.
Platte (Zool.) 251.
Platyelminthes (Plattwürmer) 233 f.
Plectognăthi 253.
Pleomorphie (v. gr., d. i. Mehrformigkeit) 267.
Pleuroconchae 246.

Digitized by Google

Plombières, das Wasser von 289 f.
Plombierit 290.
Pneumatische Eisenbahn 454.
Pneumonophŏra 231.
Poecilopŏda 239.
Poëphăga 257.
Polborn'sches Cohäsionsöl 409.
Polemik 15. 58.
Polen, Katholische Kirche 72 f.
Pollux (Min.) 364.
Polyhalit 362.
Polymorphismus (Ntrgesch.) 218.
Polypen 225. 226. 228.
Polypoid 226.
Ponsard, Franç., 558 ff.
Poriferen s. v. w. Spongien.
Portlandcement 359.
Portugal, Katholische Kirche 69.
Prelazgewehr 593.
Prerasfeelisis 518.
Preßhammer 458.
Preußen, Gesetzgebung 93 ff. 116 f. 128. 140 ff. 147. Evangelische Kirche 32 — 36. Katholische Kirche 75 f. Marine 643.
Primalia 212.
Privatanklage, principale und subsidiäre 126 f.
Productivgenossenschaften 466.
Proglottiden 232.
Projectile zum zweiten Schuß 526.
Propyläen, in München, 531.
Propylen 369.
Proscolexform 232.
Prosobranchĭa 247.
Protagon 385.
Proteïdea 254.
Protoctista 212.
Protestantenverein 23.
Protestantische Kirche, Literatur zur Geschichte derselben 12.
Protoplasma 209.
Protozoa (Protorganismen) 211. 221. 222 ff.
Proverbes 558 f.
Proviantwesen 666 ff.
Pseudonavicellen 223.
Pseudopodien 223.
Pteropŏda 246.
Puccinia (Bot.) 267.
Puerperalfieber 197.
Pulmonāta 247.
Pulver (Schießpulver) 611.
Pulvérisateur (fr., Zerstäuber) 203.
Pustula maligna 179.
Putlitz, Gustav, [illegible]6. 553.
Pyämie [illegible]
Pyridin [illegible]
Pyrrhol [illegible]

Quarz 286 f.
Quecksilber 33[illegible]

Räderthiere s. v. w. Rotatoria.
Radiolaria 224.
Ransome's Differenzialflaschenzug 446.
Rapakiwi 292.
Rauhes Haus 31 f.
Reactionspropeller 644.
Rechtswissenschaft 85 ff.
Reformation und Reformatoren, Gesch[ichte] derselben 12 ff.
Reformverein, kirchlicher, 83.
Regenerativgasmaschine 445.
Regenwürmer 235.
Regulator (Technol.) 417 f.
Reiseprediger 30 f.
Relaps- (Recurrens-) Fieber s. v. w. Febr[is] recurrens.
Remingtongewehr 592.
Renan, Ernst, 7 f. 56. 69.
Repetirgewehr 593.
Reptilien 254 f.
Resonator 294.
Respiration, künstliche, 206.
Respirationsapparat 169 f.
Respirator 205.
Retourdeau 436.
Revolver 587 f.
Revolverkanone 615.
Rheinau, Abtei 72.
Rhigolene 371.
Rhizopoden 223 f.
Rhizophŏra 257.
Rippenquallen s. v. w. Ctenophorae.
Rodmankanone 622.
Rohstoffgenossenschaften 466.
Römisch-Katholische Kirche 55 ff.
Roots Dampfmaschine 438.
Rosanilin 393.
Rossini, Giacomo, 563.
Rost (Botan.) 276 f.
Rost, Alex., 545 f.
Rotationsraketen 627.
Rotirende Dampfmaschinen 438.
Rotatoria 241.
Rothe, Rich., 5.
Rouen, Theater, 582.
Rubidin 390 f.
Rubidium 362.
Rubinstein, Anton, 574.
Rumänien (Donaufürstenthümer), Griechische Kirche 79.
Rumpfmaschinen 437.
Rundwürmer 234.
Ruolz-Silber 333.
Russisches Reich, Gesetzgebung 285. Emancipation der Leibeigenen 500 ff. Griechische Kirche 79. Evangelische Kirche in den Ostseeprovinzen 53. Marine 642.
Rutylen 368.

Sachsen (Königr.), Evangelische Kirche 36. Gesetzgebung 96. 122. 137 f. 140. 142. 145 f.
Sachsen-Altenburg, Evangelische Kirche 37; Gesetzgebung 111.
Sachsen-Koburg-Gotha, Evangelische Kirche 37; Gesetzgebung 148.
Sachsen-Meiningen, Domänenstreit 111 f. Gesetzgebung 148.
Sachsen-Weimar, Evangelische Kirche 37; Katholische Kirche 76.
Säge 460.
Sagitta (Ntrgesch.) 233.
Salamandrina 254.
Salinenproduction 471 ff.
Salpetrigsaure Salze 327 f.
Samenkörper 266.

...orn's Spinner und Seilmaschine 411.
...tätswesen (im Kriege) 669 f.
...ophäga 257.
...don, Victorien, 560.
...uerstoff 320 f.
...äugethiere 256.
...auria s. v. w. Eidechsen.
...enotŏca 228.
...heibe, excentrische 414.
...cheibendampfmaschinen 438.
...cheldezoll 491.
...chenkel, Dan., 9. 43 f.
...chieber (Technol.) 435.
...chießbaumwolle 611.
...chießen, Theorie des, 602.
...chießen, Übungen, 600.
...chießpapier 613.
...chießpulver, s. Pulver.
...iffbrüchige, Gesellschaft zur Rettung der-
...elben 663 f.
...iffskanonen 620 ff.
...ildkröten 255.
...langen 254 f.
...leiermacher, das Leben Jesu, 10.
...leimpilze 278.
...leppschifffahrt 455.
...leswig-Holstein, die Successionsfrage 99 ff.
...vangelische Kirche 40.
...marotzerpilze 272 ff.
...mid, Hermann, 547 f.
...midt, Gustav, 568.
...iere, für Maschinen 408 ff.
...ffen und Schöffengerichte 125. 129.
...pfung der Welt 10.
...ube 405 ff.
...ventilator 450.
... g 330.
...Delitzsch, Hermann, 465 f.
...ches Schießpulver 613.
...n, der Fische 251 f.
...ner (Bot.) 279.
...msporen (Bot.) 266.
...rzburg-Sondershausen und Rudolstadt,
...etzgebung 111. Evangelische Kirche 37.
...ebung der Töne 303.
...eden, Evangelische Kirche 51 f.
...efel, Schwefelsäure und Schwefelkohlen-
...ff 325 ff.
...eiz, Evangelische Kirche 47 f. Katho-
...he Kirche 71 f. Gesetzgebung, 133.
...immende Batterien 656.
...ingung der Töne 295 ff.
...urgerichte s. Geschwornengerichte.
...erform 232.
...ntaria 235.
...mentärbildung 291.
...riegsrecht 89.
...le, nach materialistischen Ansichten 11.
...minen 659 ff.
...enfabrication 375.
... 411 f.
...ene 454 f.
...rb 414.
...r, Victor, 558.
...hii 253.
...ler 410.
...ge's Pumpe 448.
...äden (Ntrgesch.) 228.
Septische Krankheit 179.
Serbien, Griechische Kirche 80.
Shakespeare, 578 f.
Sibirische Pest 193.
Siebenbürgen, Evangelische Kirche 47.
Sickenmaschine 402.
Silber 331 ff.
Silicium 350.
Sims'sche Dampfmaschine 436.
Sinterbildung 291.
Siphonophŏra 228.
Siphonostŏma 239.
Skandinavischer Kirchentag 52 f.
Skelet des Thierkörpers 214.
Snyder-Walkersches Gewehr 589.
Soda 322 f. 359 f.
Solanin, Solanicin und Solanidin 389.
Solarisation (Chem.) 333.
Solenoglÿpha 255.
Solidification (Min.) 288.
Sombrerit 328.
Sommersporen (Bot.) 268.
Spanien, Evangelisation 29; Katholische Kirche 69; Kunst 513. Marine 642.
Spencerbüchse 594.
Spermatophoren (Samenträger) 217.
Spermatozoïde 266.
Spongien 223.
Spongina *Lbk.* 223.
Spontane Zeugung (Urzeugung) s. v. w. Generatio aequivoca.
Sporen und Sporangien (Bot.) 150 f. 266. 267 f. 279.
Sporidium 267.
Staatsanwaltschaft 126.
Staatsrecht 91.
Stader Zoll 489.
Stahl 344.
Stalls (engl. spr. Stahls), Abtheilungen in den englischen Zuchthauskirchen, 121.
Staßfurter Salzlager 361.
Staßfurtit 361.
Stearin 376.
Steganophthalmāta *Forb.* 226.
Steinkanal (Anat.) 229.
Stelmatopŏda 245.
Stephensons Coulissensteuerung 434. 436.
Stern (Technol.) 417.
Sternwürmer 234.
Sterrometall 336.
Steuerung (Technol.) 434.
Stickstoff 327.
Stifte 407.
Storchschnabel (Technol.) 416.
Straßenlocomotive, Straßenkehrmaschine und Straßenwalze 451.
Strauß, Dav. Frdr., 8 f.
Streitwagen 615.
Stresiptĕra 241.
Strobilaform 232.
Strudelwürmer s. v. w. Turbellaria.
Subcutane Injection 202.
Subfebrile und subnormale Temperatr
Submarine Schiffsanstalten 661 ff.
Suctoria 224.
Summationstöne 303.
Sumpffieber 191.
Swerts 510.

Digitized by Google

Sylvin 361.
Sympathicus (Sympathischer Nerv) 166 f.
Synaptenschnecke (Synapta) 216.
Tachhydrit, 361.
Taktische Organisation der Truppen 690 f.
Talmigold 336.
Tangentialrad 422.
Taschen (Bot.) 277.
Technologie 397.
Teichmann'sche Blutkrystalle 386.
Telegraphie (im Kriege) 664.
Teleostei (Knochenfische) 253.
Telephon 304.
Tempeltey, Eduard, 547.
Tenerani, Pietro, 506 f.
Tentaculifera s. v. w. Tetrabranchiata.
Tessin, Katholische Kirche 72.
Testicardines 245.
Testudinea 255.
Tethydea 246.
Tetrabranchiata 247.
Thaliacea 246.
Thallium 339 ff.
Theater 543 ff.
Thebain 206 f.
Theodosius, Pater 72.
Theologie 1 ff.
Thiere 209 ff.
Thomaskanone 621.
Thonerde 320. 322 f. 354.
Thurmschiff 636.
Ticket of leave (engl. spr. Tickit of lihw) Urlaubschein; das System der Tickets in der Criminalrechtspflege 122.
Tinkalzit 354.
Titan 349.
Titanbronze 336.
Todd's Hanfspinnmaschine 411.
Todesstrafe 118.
T...luidin (Tolylamin) 391.
T...tol 372.
T... 293 ff.
Torp...boote 661.
Torpedo... 659 ff.
...ttenuit, Theater, 583.
Tortilles (Ch...em.) 323.
Trac...t 284.
Träger (Chem.) 165.
Transm...sion (...n.) 414.
Transspi...tion 31.
Traubenkra...heit 27...
Treiber (Tec...l.) 4...
Treibriemen 4... f.
Trematodes 234.
Trentaffaire 90. I. ...5.
L. Trichinen und Trichin...krankh... 180 ff.
Que. Tropin 389.
Trunk Engines 437.
...übinger Schule 2 ff.
Räderth...nicata 244. 245 f.
Radiolar...ellaria 234.
Ransome's ...e 421 f.
Rapakiwi 2...es Reich, Evangelisatio... 2... Griechische
Rauhes Hau 79.
Reactionspropel...is 281.
Rechtswissenschaft
...lan) Grundform im Bau des
...213. 221.
Überhitzer 426.
Ungarn, Evangelische Kirche 46 f.
Unguiculata und Ungulata 256 ff.
Union der Protestanten und Katholiken
Universalgelenk 413.
Unterseeische Marine 661 ff.
Uredo (Bot.) 268.
Urzeugung s. Generatio aequivoca.
Ussi, Maler, 509.

Valerylen, 368.
Vegetationspunkte 263.
Vela, Bildhauer, 508.
Veleliden 228.
Ventilatoren 450 f.
Verdi, Giuseppe, 565 f.
Vergiftungen 197 ff.
Vermes 231 ff.
Vertebrata s. v. w. Wirbelthiere.
Vetterlingewehr 596.
Vie de Bohème 555.
Viridin 390 f.
Visceralbogen und Visceralspalten 24...
Vögel 255 f.
Völkerrecht 87 ff.
Volksbanken 466.
Volvox globator 266.
Vorkeim 267.
Vorschußvereine 466.
Vorsteder 407.

Waadt, Evangelische Kirche 48.
Wachsthumsbewegung der Pflanzen 2...
Wagner, Richard, 566 f.
Waldeck, Fürstenthum, Evangelisch...
Waldenser 29. 80.
Wallace, Vincent, 573.
Walzwerke 458.
Wanddampfmaschine 439.
Wänzlgewehr 590. 592.
Warmluftmaschine s. v. w. Calorische ...
Wartburg, Restauration, 538.
Wasserhebemaschinen 448.
Wassermesser und Wasserzähler 420.
Wasserrad 421.
Wassersäulenmaschine 423.
Watt'sches Parallelogramm 416.
Wechselordnung, deutsche, 133 f.
Weichthiere s. Mollusken.
Weilen, Joseph, 548.
Weissagung, biblische 2.
Welle (Technol.) 412 ff.
Welwitschia mirabilis 280.
Werndl'sches Gewehr 592.
Westmeyer, Wilhelm. 570.
Whipple's calorische Maschine 441.
Wiederbelebung Asphyktischer 206.
Wien, Theater, 575.
Wiertz, Anton, 512.
Wilcox' calorische Maschine 441.
Winchestergewehr 594.
Windrad 423 f.
Wintersporen (Bot.) 267.
Wirbelthiere (Vertebrata) 222. 247 f...
Wirth (Botan.) 272.
Withworthkanone 620 ff.
Wolframsäurehydrosol 320.

…anbelssohn, Wilh., 548.
…anvoods leichtflüssiges Metall 337.
…arc…olfsche Dampfmaschine 436.
…ar…achergesetz 140. 484.
…aßunderlampe 371.
…Würmer 221. 231 ff.
Württemberg, Gesetzgebung, 97. 130. Evangelische Kirche 44 f. Katholische Kirche 76.

Xaveriusverein 66.
Xenylamin 393.
Xylidin 391.
Xylol 3…

Yellowme…all 335.

Zapfenlager 407 f.
Zeitungen und Zeitschriften, theologische, protestantische 18 f. katholische 60.

…zünder 627.
Zellen 210. 263.
Zeugung 215 f.
Ziegelfabrication 356.
Zinalin 396.
Zinkgrün 347.
Zizania aquatica 281.
Zoantharia 228.
Zollverein 491 f.
Zoologie 208 ff.
Zoosporen (Bot.) 266.
Züchtung, natürliche, 261.
Zündnadelgewehr 596 ff.
Zürich, Evangelische Kirche 47.
Zwillingsdampfmaschinen 437.
Zwitterblüthen 269.
Zygosporen (Bot.) 267.
Zymotische Krankheiten 174.

Druck der Hofbuchdruckerei (H. A. Pierer) in Altenburg.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Princeton University Library
32101 064481243

Digitized by Google

Digitized by Google